

			【研究報告】	改正土壤汚染対策法への 対応と調査・対策技術
--	--	--	--------	---------------------------

2013 年 1 月

土木学会  
建設技術研究委員会  
土壤・地下水汚染対策研究小委員会

--	--	--	--	--



## 序

土壌や地下水の汚染は、地下で発生するため汚染の拡大を把握しにくく、蓄積性が高いため長期にわたり残留します。事業活動における土壌・地下水の汚染問題は、土壌汚染対策法の改正や資産評価、企業会計基準の新たな動きにより、企業経営上の大きな課題となってきました。

土木学会の建設技術研究委員会では、建設技術に係る調査・研究・交流・啓蒙の諸活動を行っており、建設工事やその周辺分野における環境問題にも積極的に取り組んでいます。「土壌・地下水汚染対策研究小委員会」もその一翼を担っており、2002年から土壌汚染問題を主題として活動してまいりました。2003年2月に土壌汚染対策法が施行され、土壌汚染に対する関心が高まりましたが、自然由来の土壌汚染など法に基づかない土壌汚染の発見の増加や掘削除去の偏重、汚染土壌の不適正な処理による汚染の拡散などの課題も浮かび上がってきました。

これらの課題を解決するために2010年4月および2011年7月に土壌汚染対策法が一部改正されました。土壌汚染問題は、汚染媒体が土や地下水であることから、調査技術や対策技術において建設技術の果たす役割は大きいものがあります。

このような背景から当小委員会では、2011、2012年度の2年間に土壌汚染の現状を調査・分析し、複雑化する汚染土壌への対応について、現場の工事管理者や研究者が実務内容を分かりやすく理解できるように取りまとめました。また、土壌汚染対策法が改正されたことにより、改めて関係会社に対して調査・対策技術に関するアンケート調査を実施し、現状における技術の動向について分析も行いました。

本報告書が、土壌汚染対策に携わる現場の技術者や関係者の方々にとって実務書として計画、調査、施工の実施の一助となり、ご活用いただければ幸いです。

2013年1月

土木学会 建設技術研究委員会  
委員長 茅野 正恭

## はじめに

公益社団法人土木学会 建設技術研究委員会 土壌・地下水汚染対策研究小委員会では、汚染土壌を取扱う建設工事（建設業）の課題を抽出し、解決に向けた調査検討を行うことをテーマとして掲げ活動してきました。これまで土壌汚染の調査・対策に関しては、建設技術が大きな役割を果たしてきており、今後も土壌汚染対策に関しての建設技術に対する期待は大きいと言えます。

平成 22 年 4 月に施行された改正土壌汚染対策法では、土地所有者等の自主的な土壌汚染リスク管理の推進というスタンスを保持しながら、土壌汚染の法的調査契機の拡大、汚染区域の二分化と汚染管理の継続による土地利用の維持の制度化、汚染土壌に係る調査、処理、運搬等事業主体の管理強化などで大きな変更が行われています。また、健康被害防止の観点からは自然的原関により有害物質が含まれる汚染された土壌をそれ以外の汚染された土壌と区別する理由がないことなどから「自然原因により有害物質が含まれて汚染された土壌を法の対象とすることとする。」とされ、法施行から 1 年経過した段階で、自然由来の汚染土壌への対応に関する法の運用上の課題への措置として土壌汚染対策法施行規則が改正され、平成 23 年 7 月に施行されました。

このような情勢を踏まえ当小委員会では、土壌汚染の研究を継続することとし、2011・2012 年の研究活動テーマとして、「改正土壌汚染対策法への対応」と「現在の調査・対策技術に関する調査」を掲げ、実際に汚染土壌対策に従事する技術者に視座の高さを合わせる事を心掛けて検討を進めてきました。

本研究報告書は、これらの研究の成果をまとめたものです。報告書では、第一章に「改正土壌汚染対策法の要点」として、土壌汚染の調査・対策にかかわる技術者に分かりやすく解説しています。第二章では、技術者が現場で直面すると想定される課題について質問回答形式の Q&A として整理してあり、実際に即した大変分かりやすい内容になっています。第三章では、2004 年 3 月に発刊した研究報告「土壌・地下水汚染の現状と調査・対策技術の動向」において実施した調査・対策技術のアンケートについて、法改正により調査・対策技術も変化してきていると考えられたため、改めて関係会社に対してアンケート調査を実施し、現状における技術の動向について分析しています。

土壌汚染の調査・対策については、今後も施行規則やガイドラインなど拠り所となる法規等が改正されていくと考えられますが、本書が、土壌汚染問題に携わる技術者や関係者の方々にとって実務を行う際の一助となりご活用いただければ幸いです。

2013 年 1 月

土壌・地下水汚染対策研究小委員会  
小委員長 釜土 則幸

## 目 次

第一章 土壤汚染対策法の要点	1
1.1 土壤汚染対策法の概要	1
1.1.1 はじめに	1
1.1.2 法改正の目的と要点	1
1.1.3 規則改正の目的と要点	2
1.1.4 旧法と法等の制定の経緯	2
1.1.5 対象物質	4
1.1.6 汚染状態に関する基準	5
1.2 第3条調査	6
1.2.1 第3条調査とは	6
1.2.2 調査の実施主体	6
1.2.3 調査の対象となる土地	6
1.2.4 調査の方法	7
1.2.5 報告の手続き	13
1.2.6 調査義務の一時的免除	14
1.3 第4条調査	16
1.3.1 第4条調査とは	16
1.3.2 調査の実施主体	16
1.3.3 土地の形質変更の届出と届出義務者	16
1.3.4 調査の対象となる土地	17
1.3.5 調査命令の手続き	19
1.3.6 調査の方法	20
1.3.7 報告の手続き	21
1.3.8 第3条調査が同時に対象となる場合の扱い	21
1.4 第5条調査	23
1.4.1 第5条調査とは	23
1.4.2 調査の対象となる土地の基準	23
1.4.3 調査命令の手続き	23
1.4.4 調査の方法	24
1.4.5 報告の手続き	24
1.4.6 都道府県等による調査の実施	24
1.5 区域指定	25
1.5.1 区域の指定について	25
1.5.2 要措置区域	25
1.5.3 形質変更時要届出区域	27
1.5.4 要措置区域等における施行方法	27

1.6	法第 14 条申請	31
1.6.1	法第 14 条とは	31
1.7	自然由来等	33
1.7.1	自然由来とは	33
1.7.2	自然由来の汚染が認められる土地の調査方法	35
1.7.3	公有水面埋立法に基づく埋立地の調査方法	40
1.8	詳細調査	41
1.8.1	詳細調査の位置付け	41
1.8.2	平面範囲の把握	43
1.8.3	深さの把握	44
1.8.4	措置対象範囲の設定	48
1.9	指示措置	51
1.9.1	指示措置の考え方	51
1.9.2	汚染除去等の措置の種類	51
1.9.3	措置の完了	58
1.10	認定調査	60
1.10.1	認定調査とは	60
1.10.2	認定調査の内容	61
1.11	汚染土壌の搬出等に関する規制	68
1.11.1	改正の趣旨	68
1.11.2	汚染土壌搬出の届出等	68
1.11.3	汚染土壌の運搬基準	70
1.11.4	汚染土壌処理業者への処理の委託	71
1.11.5	措置命令	71
1.11.6	管理票	71
1.12	汚染土壌処理業の許可制度	74
1.12.1	改正の趣旨	74
1.12.2	汚染土壌処理業許可制度の概要	74
1.13	指定調査機関	75
1.13.1	法改正の趣旨	75
1.13.2	指定調査機関の改正内容	75
1.14	罰則	76
第二章	Q&A	79
2.1	土壌汚染対策法の概要	79
2.2	第 3 条調査	82
2.3	第 4 条調査	84
2.4	第 5 条調査	93
2.5	区域指定	96

2.6	法第 14 条申請	104
2.7	自然由来	106
2.8	詳細調査	109
2.9	指示措置	110
2.10	認定調査	112
2.11	汚染土壌搬出規制	114
2.12	汚染土壌処理業	118
2.13	指定調査機関	119
第三章	土壌・地下水汚染に関する・調査対策技術の動向	121
3.1	アンケート調査の概要	121
3.1.1	アンケートの目的	121
3.1.2	調査内容	121
3.1.3	回答状況	122
3.1.4	アンケート結果の概要	124
3.2	土壌・地下水汚染に関する調査技術	130
3.2.1	調査技術一覧	130
3.2.2	アンケート結果の考察	132
3.2.3	採取・探査・モニタリング技術	133
3.2.4	測定方法・分析方法	134
3.2.5	調査技術のまとめ	134
3.3	土壌・地下水汚染に関する対策技術	136
3.3.1	揮発性有機化合物	136
3.3.2	重金属類	142
3.3.3	農薬等	148
3.3.4	油類	152
3.3.5	ダイオキシン類	156
3.3.6	その他	160
3.4	アンケート結果の分析	164
3.4.1	調査技術	164
3.4.2	対策技術	164
3.4.3	土壌汚染対策法の措置面からみた技術の傾向	166
3.4.4	考察	170
	おわりに	171
	土壌・地下水汚染調査技術	
	土壌・地下水汚染対策技術	





# 第一章 土壤汚染対策法の要点

## 1.1 土壤汚染対策法の概要

### 1.1.1 はじめに

「土壤汚染の状況を把握すること及び土壤汚染による人の健康被害を防止すること」を目的に、平成 15 年 2 月 15 日に土壤汚染対策法（以下、「旧法」という。）が施行された。旧法により土壤汚染に対する関心は高まったが、以下の課題も浮かび上がってきた。

- ①法に基づかない土壤汚染の発見の増加（発見された汚染土壤の適正管理への不安）
- ②掘削除去の偏重（土地の所有者等の過剰な負担：環境リスク低減の観点でも問題ある掘削除去の増加）
- ③汚染土壤の不適正な処理による汚染の拡散（汚染土壤の不適正な処理事案の発生）

これらの課題を解決するために、土壤汚染対策法が改正され（以下、「法」という。）平成 22 年 4 月 1 日に施行された。

また、法施行から 1 年経過した段階で、自然由来の汚染土壤への対応を中心とした法の運用上の課題への措置として土壤汚染対策法施行規則が改正され、平成 23 年 7 月 8 日に施行された。

さらに、法に基づく適正な調査及び措置を行う際の指針となる「土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン」も見直され、平成 24 年 8 月 28 日に改訂第 2 版（以下、「調査・措置ガイドライン」という。）が公表された。

### 1.1.2 法改正の目的と要点

法では健康被害の防止という旧法の目的を継承しつつ、上記の課題の解決に向け大きく 3 つの措置が講じられた。また、自然由来により有害物質が含まれる汚染された土壤も法の対象となった。

改正のポイントは以下のとおりである。

- ①土壤の汚染の状況把握のための制度の拡充
  - 3,000m<sup>2</sup>以上の土地の形質変更時で、土壤汚染のおそれのある場合における都道府県知事による土壤汚染の調査命令
  - 自主調査において土壤汚染が判明した場合、土地の所有者等の申請に基づき、規制対象区域として指定し、適切に管理
  - 都道府県知事による土壤汚染に関する情報の収集、整理、保存及び提供に関する努力義務
- ②規制対象区域の分類等による講ずべき措置の内容の明確化
  - 土地の形質変更時に届出が必要な区域（形質変更時要届出区域）
  - 盛土、封じ込め等の措置が必要な区域（要措置区域）

（注）要措置区域では、都道府県知事が必要な措置を指示する。地下水の水質

の測定及び地下水汚染の拡大の防止以外の措置では、要措置区域が解除される。なお、要措置区域が解除されても、措置が土壌汚染の除去以外の場合は、形質変更時届出区域への指定変更が行われる。

### ③汚染土壌の適正処理の確保に関する規定の新設

- 規制区域内の土壌の搬出規制（事前届出、計画の変更命令、運搬基準・処理基準に違反した場合の措置命令）
- 搬出土壌に関する管理票の交付及び保存の義務
- 搬出土壌の処理業についての許可制度の新設

## 1.1.3 規則改正の目的と要点

法施行から1年が経過し、法の運用上次のような課題が出てきた。

- ①形質変更時要届出区域内において工事を行う場合の施工方法の基準が厳しい。
- ②要措置区域等内の土壌を法の対象から外すための認定調査（100m<sup>2</sup>毎に全25物質）の負担が重い。

これらの基準や規制を緩和することを目的に土壌汚染対策法施行規則が改正された。規則改正のポイントは以下のとおりである。

- ①形質変更時要届出区域について、「一般管理区域」以外にその区域の特性に応じ「自然由来特例区域」、「埋立地特例地域」、「埋立地管理区域」を新設して計4つに分類し、新設した3つの特例区域内において工事を行う場合の施工方法に関する制約を軽減した。
- ②区域指定に当たっての自然由来重金属汚染やしゅんせつ土砂等埋立用材料による土壌汚染の調査方法に特例を創設した。
- ③要措置区域等内の土壌を法の対象から外すための認定調査の負担を軽減した。また経過措置として認められていなかった掘削後調査の方法を規定した。

## 1.1.4 旧法と法等の制定の経緯

平成21年 2月15日：土壌汚染対策法施行

平成21年 4月24日：土壌汚染対策法の一部を改正する法律公布

平成21年10月15日：土壌汚染対策法施行令の一部を改正する政令公布

平成21年10月22日：汚染土壌処理業の許可の申請の手続等に関する省令公布

平成22年 2月26日：土壌汚染対策法施行規則の一部を改正する省令公布

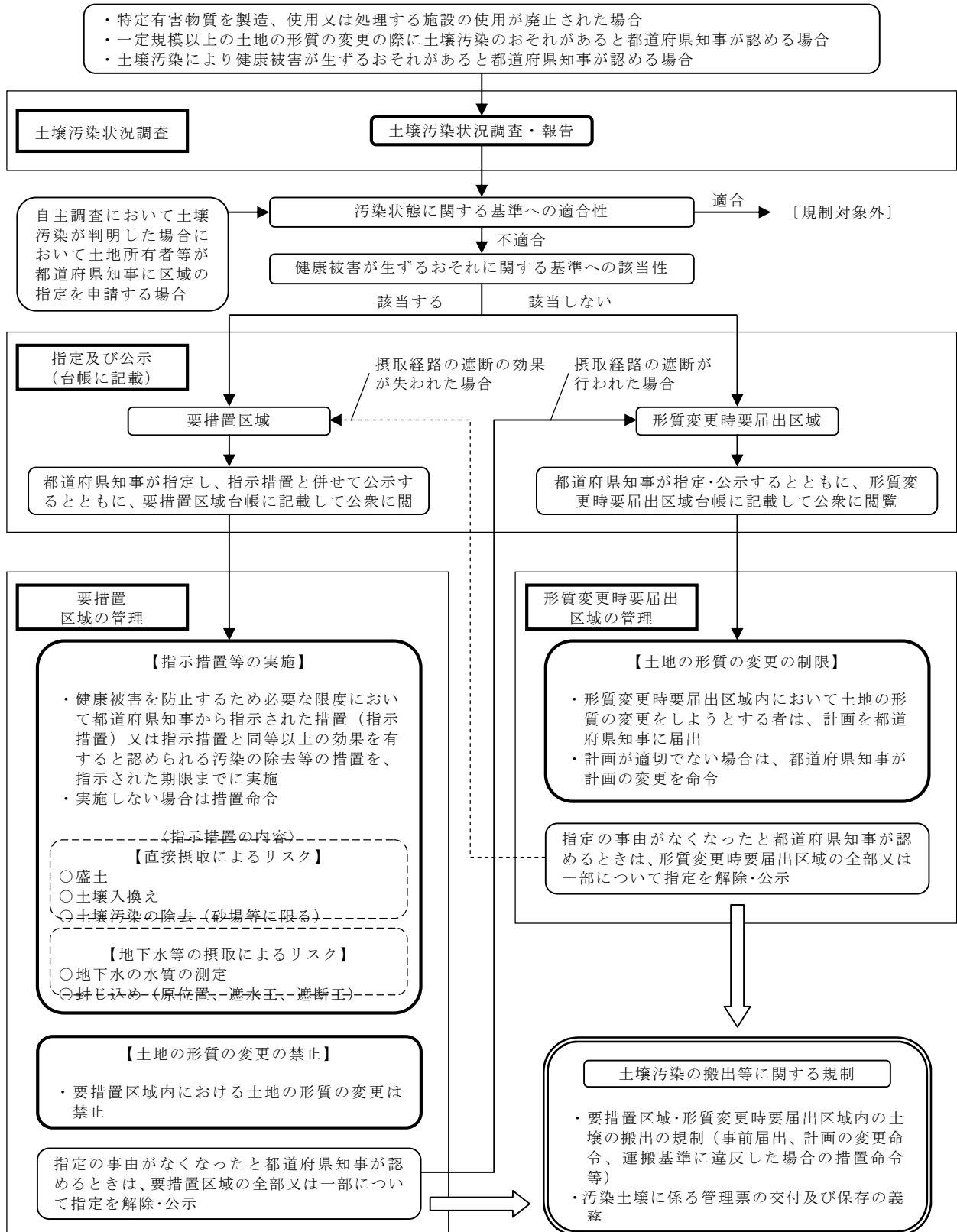
汚染土壌処理業の許可の申請の手続き等に関する省令の一部を改正する省令公布

土壌汚染対策法に基づく指定調査機関及び指定支援法人に関する省令の一部を改正する省令公布

平成22年 4月1日：土壌汚染対策法の一部を改正する法律全面施行

平成23年 7月8日：土壌汚染対策法施行規則及び土壌汚染対策法の施行規則の一部を改正する省令の一部を改正する省令公布及び施行

# 汚染土壌処理業に関する省令の一部を改正する省令公布及び施行



○土壌汚染対策の円滑な推進を図るため、措置の助成（要措置区域内で措置を講ずる者が負担能力が乏しい場合）、助言、普及啓発等を行う指定支援法人を指定し、基金を設置。

図 1.1.1 土壌汚染対策法の概要（調査・措置ガイドライン 図 1.1.1-1 より引用）

### 1.1.5 対象物質

法の対象となる特定有害物質とは、以下の2つの経路に着目し、土壤に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生ずるおそれがある鉛、砒素、トリクロロエチレン等の物質25種類である（表1.1.1参照）。

①有害物質を含む土壤を直接摂取すること

②土壤中の有害物質が地下水に溶出し、当該地下水を摂取等すること

なお、法において測定対象とする土壤は、破砕することなく、自然状態において2mm目のふるいを通り過ぎて得た土壤とされている。

表 1.1.1 特定有害物質

特定有害物質の種類	地下水の摂取等によるリスク	直接摂取によるリスク	分類
四塩化炭素	○	—	第一種特定有害物質 (揮発性有機化合物)
1,2-ジクロロエタン	○	—	
1,1-ジクロロエチレン (別名 塩化ビニリデン)	○	—	
シス-1,2-ジクロロエチレン	○	—	
1,3-ジクロロプロペン (別名 D-D)	○	—	
ジクロロメタン (別名 塩化メチレン)	○	—	
テトラクロロエチレン	○	—	
1,1,1-トリクロロエタン	○	—	
1,1,2-トリクロロエタン	○	—	
トリクロロエチレン	○	—	
ベンゼン	○	—	
カドミウム及びその化合物	○	○	第二種特定有害物質 (重金属等)
六価クロム化合物	○	○	
シアン化合物	○	○	
水銀及びその化合物	○	○	
セレン及びその化合物	○	○	
鉛及びその化合物	○	○	
砒素及びその化合物	○	○	
ふっ素及びその化合物	○	○	
ほう素及びその化合物	○	○	
2-クロロ-4,6-ビス(エチルアミノ)-1,3,5-トリアジン (別名 シマジン又はCAT)	○	—	第三種特定有害物質 (農薬等/農薬+PCB)
N,N-ジエチルカルバミン酸S-4-クロロベンジル (別名 チオベンカルブ又はベンチカーブ)	○	—	
テトラメチルチアムジスルフィド (別名 チアム又はチラム)	○	—	
ポリ塩化ビフェニル (別名 PCB)	○	—	
有機りん化合物(ジエチルパラニトロフェニルチオホスフェイト(別名 パラチオン)、ジメチルパラニトロフェニルチオホスフェイト(別名 メチルパラチオン)、ジメチルエチルメルカプトエチルチオホスフェイト(別名 メチルメトン)及びエチルパラニトロフェニルチオベンゼンホスホネイト(別名 EPN)に限る。)	○	—	

### 1.1.6 汚染状態に関する基準

汚染状態に関する基準として、以下の基準が定められている（表 1.1.2 参照）。

- ① 土壌溶出量基準：地下水経由の観点からの土壌汚染に係るものとして特定有害物質の検液への溶出量による基準
- ② 土壌含有量基準：直接摂取の観点からの土壌汚染に係るものとして特定有害物質の含有量による基準
- ③ 地下水基準：地下水の水質汚濁に係る基準
- ④ 第二溶出量基準：汚染の除去等の措置を選択する際に使用する土壌溶出量の程度を表す指標

①又は②の基準に適合しない汚染状態にある土壌、すなわち、汚染状態に関する基準に適合しない土壌のことを「基準不適合土壌」という。

表 1.1.2 汚染状態に関する基準

分類	特定有害物質の種類	土壌溶出量基準 (mg/L)	土壌含有量基準 (mg/kg)	地下水基準 (mg/L)	第二溶出量基準 (mg/L)
第一種特定有害物質	四塩化炭素	0.002 以下	—	0.002 以下	0.02 以下
	1,2-ジクロロエタン	0.004 以下	—	0.004 以下	0.04 以下
	1,1-ジクロロエチレン	0.02 以下	—	0.02 以下	0.2 以下
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下	—	0.04 以下	0.4 以下
	1,3-ジクロロプロペン	0.002 以下	—	0.002 以下	0.02 以下
	ジクロロメタン	0.02 以下	—	0.02 以下	0.2 以下
	テトラクロロエチレン	0.01 以下	—	0.01 以下	0.1 以下
	1,1,1-トリクロロエタン	1 以下	—	1 以下	3 以下
	1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下	—	0.006 以下	0.06 以下
	トリクロロエチレン	0.03 以下	—	0.03 以下	0.3 以下
ベンゼン	0.01 以下	—	0.01 以下	0.1 以下	
第二種特定有害物質	カドミウム及びその化合物	0.01 以下	150 以下	0.01 以下	0.3 以下
	六価クロム化合物	0.05 以下	250 以下	0.05 以下	1.5 以下
	シアン化合物	検出されないこと	50 以下 (遊離シアンとして)	検出されないこと	1.0 以下
	水銀及びその化合物	水銀が0.0005 以下、 かつアルキル水銀が 検出されないこと	15 以下	水銀が0.0005 以下、 かつアルキル水銀が 検出されないこと	水銀が0.005 以下、 かつアルキル水銀が 検出されないこと
	セレン及びその化合物	0.01 以下	150 以下	0.01 以下	0.3 以下
	鉛及びその化合物	0.01 以下	150 以下	0.01 以下	0.3 以下
	砒素及びその化合物	0.01 以下	150 以下	0.01 以下	0.3 以下
	ふっ素及びその化合物	0.8 以下	4,000 以下	0.8 以下	24 以下
ほう素及びその化合物	1 以下	4,000 以下	1 以下	30 以下	
第三種特定有害物質	シマジン	0.003 以下	—	0.003 以下	0.03 以下
	チオベンカルブ	0.02 以下	—	0.02 以下	0.2 以下
	チウラム	0.006 以下	—	0.006 以下	0.06 以下
	ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	—	検出されないこと	0.003 以下
	有機りん化合物	検出されないこと	—	検出されないこと	1 以下

## 1.2 第3条調査

### 1.2.1 第3条調査とは

旧法でも義務付けられていたもので、特定有害物質を製造、使用又は処理する施設（以下、「有害物質使用特定施設」という。）の使用の廃止時に行う調査である。使用の廃止時とは、以下の2ケースが該当する。なお、旧法が施行された平成15年2月15日以前に使用が廃止された場合には、調査の義務は発生しない。

- ①有害物質使用特定施設の使用をやめる。
- ②施設の使用は続けるものの当該特定有害物質の使用をやめる。

### 1.2.2 調査の実施主体

調査は土地の所有者等が行い、調査の実務は、土地の所有者等の依頼を受けた指定調査機関が行う。

「土地の所有者等」とは、土地の所有者、管理者又は占有者のうち、土地の掘削等を行うために必要な権原を有する最も適切な一者である。通常は、土地の所有者が該当し、土地が共有物の場合は、共有者のすべてが該当する。

所有者以外の者が実施主体となる例は、以下である。

- ①所有者が破産している場合の破産管財人
- ②土地の所有権を譲渡担保により債権者に形式上譲渡した債務者
- ③工場の敷地の所有権を既に譲渡したが引き渡しをしておらずまだ操業を継続している工場設置者

### 1.2.3 調査の対象となる土地

調査の対象となる土地（以下、「調査対象地」という。）は、使用が廃止された有害物質使用特定施設に係る工場又は事業場の敷地であった土地である。「敷地」とは、工場・事業場の区域の全体を指し、建築物が設置されていた場所に限定されない。

「有害物質使用特定施設」は、意図的に特定有害物質を使用等するものに限られ、特定有害物質を微量含む原材料を用いるが当該物質に対し何らの働きかけをしない施設等は含まない。有害物質使用特定施設に該当するか否かの解釈は、例えば下記のとおりである。

- ①六価クロムを微量含む原材料を使用する生コンクリート製造用のバッチャープラントは該当せず。
- ②特定有害物質が含まれる可能性がある廃棄物又は下水を処理するが当該特定有害物質に着目してその処理を行うものではない廃棄物処理施設及び下水道終末処理施設については該当せず。
- ③特定有害物質を使用している試験研究機関の研究棟に設置された洗浄施設は、直接に特定有害物質の使用等を行わないが、当該研究棟で意図的に特定有害物質を使用する場合には排水に特定有害物質が含まれ得るため、該当する。

### 1.2.4 調査の方法

調査方法は、第4条調査や第5条調査と共通する部分があるが、それらはまとめて記載する。

#### (1) 調査の手順

調査の手順を図1.2.1に示す。なお、自然由来の土壤汚染地や公有水面埋立法に基づいて埋め立てられた埋立地にあつては、試料採取等を行う区画の選定以降について、別の方法で調査を行うこととなっている（詳細は1.7参照）。

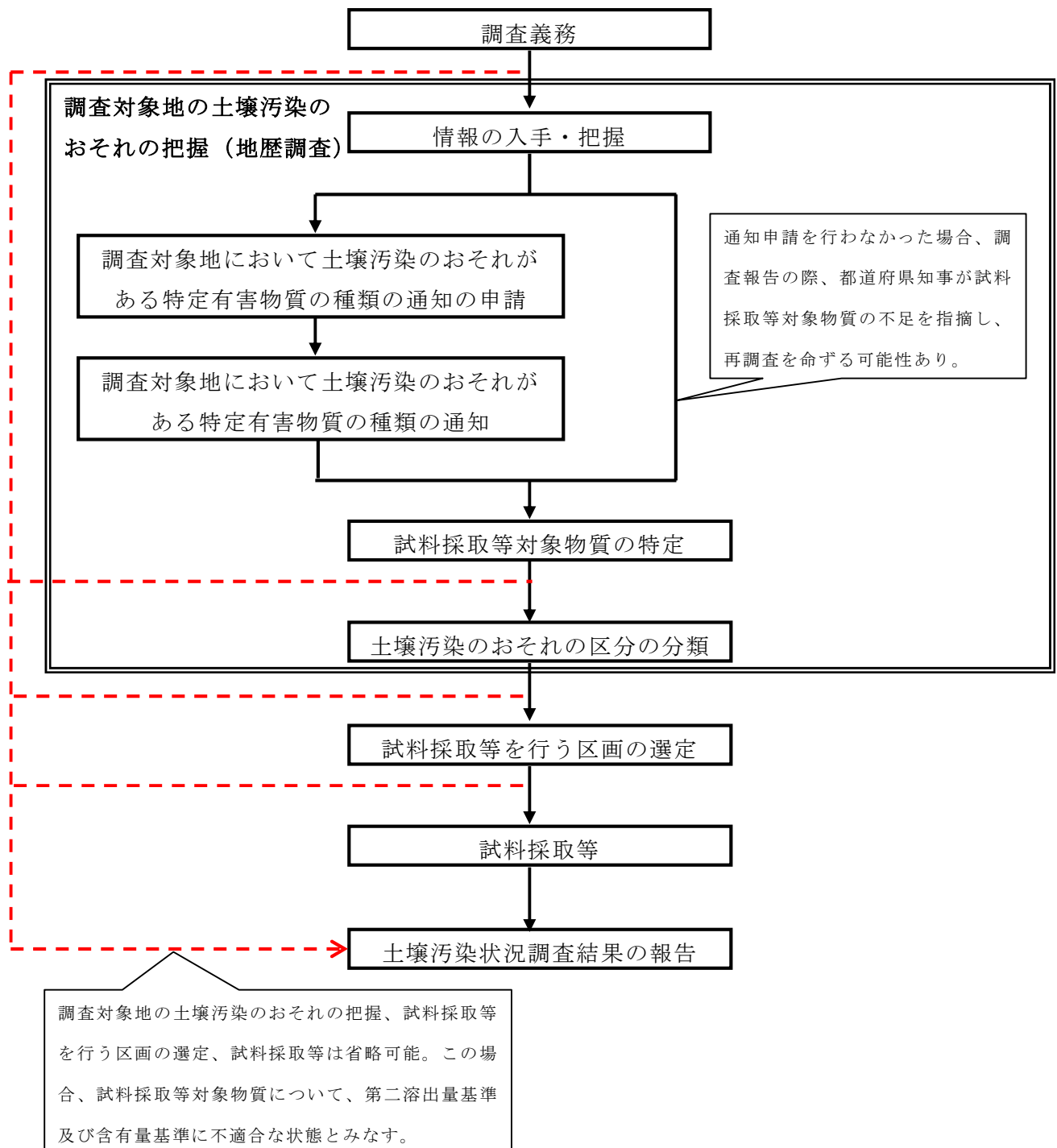


図 1.2.1 土壤汚染状況調査の手順（第3条調査）

## (2) 調査対象地の土壌汚染のおそれの把握（地歴調査）

地歴調査は、特定有害物質による土壌汚染のおそれを推定するために行う一連の調査である。具体的には下記の3つから構成される。

- ①調査対象地の土壌の特定有害物質に係る情報の入手・把握
- ②試料採取等の対象とすべき特定有害物質の種類の特定
- ③調査対象地の土壌汚染のおそれの区分の分類

### (a) 調査対象地の土壌の特定有害物質に係る情報の入手・把握

資料収集、関係者からの聴き取り及び現地確認により、可能な限り過去に遡って、下記の情報を収集する。なお、具体的な調査の項目や手順は、「土壌汚染状況調査における地歴調査について」（平成23年7月26日付け環水大土発第110725002号環境省水・大気環境局土壌環境課長通知）を参考とする。

- ①調査対象地の利用の状況に関する情報
  - 調査対象地の用途に関する情報
  - 汚染のおそれが生じた地表の位置に関する情報
- ②特定有害物質による汚染のおそれを推定するために有効な情報
  - 特定有害物質の埋設等、使用等又は貯蔵等に関する情報

### (b) 試料採取等の対象とすべき特定有害物質の種類の特定

試料採取等の対象とする物質は、土壌の汚染状態が土壌溶出量基準又は土壌含有量基準に適合していないおそれがあると認められる物質である。

具体的な特定の方法や留意事項は、下記のとおりである。

- ①調査実施者は十分な地歴調査を行い、その結果より25種の特定有害物質から試料採取等対象物質を選定する。
- ②試料採取等対象物質は、公的届出資料等行政保有情報により判明することも考えられるため、調査実施者は、都道府県知事に対し、試料採取等の対象物質の通知を申請する。申請では、地歴調査にて試料採取等の対象とすべきと判断した特定有害物質及びその理由等の情報を添えて行う。
- ③申請を受けて、都道府県知事は、調査対象地で土壌の汚染状態が土壌溶出量基準又は土壌含有量基準に適合していないおそれがある特定有害物質があると認めるときは、当該申請を受けた日から30日以内に当該物質を調査実施者に通知する。
- ④調査実施者は、通知に係る特定有害物質以外は、試料採取等対象物質としないことができる。一方で、任意に試料採取等の対象とした場合には、その結果も報告することができる。
- ⑤調査実施者は、当該申請をすることなく、試料採取等対象物質を確定することも可能である。但し、行政保有情報により汚染のおそれがあると思料される特定有害物質を網羅していない場合には、当該物質について、再調査を命じられる可能性がある。



(c) 調査対象地の土壌汚染のおそれの区分の分類

調査実施者は、地歴調査により把握した情報により、試料採取等対象物質ごとに、調査対象地を土壌汚染が存在するおそれに応じて3種類の区分に分類する。

①土壌汚染が存在するおそれがないと認められる土地

特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体の埋設等を行っていた土地や、その使用等又は貯蔵等を行っていた施設の敷地からその用途が全く独立している状態が継続している土地を指す。具体的には、当初から、専ら次のような用途のみに利用されていた土地が該当する。

- 山林、緩衝緑地、従業員用の居住施設や駐車場、グラウンド、体育館、未利用地等

②土壌汚染が存在するおそれが少ないと認められる土地

直接に特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体の使用等又貯蔵等を行っていた施設の敷地ではないが、当該敷地から、その用途が全く独立しているとはいえない土地を指す。具体的には、専ら次のような用途のみに利用されていた土地で、直接に特定有害物質の埋設等、使用等又は貯蔵等をしていない土地が該当する。

- 事務所（就業中の従業員が出入りできるものに限る。）、作業場、資材置き場、倉庫、従業員用・作業車用通路、事業用の駐車場、中庭等の空き地（就業中の従業員が出入りできるものに限る。）、複数の工場棟を有する場合において有害物質使用特定施設と一連の生産プロセスを構成していない工場棟の敷地等

③それ以外の土地（①及び②以外の土地）

①及び②以外の土地は、土壌汚染が存在するおそれが比較的多いと認められる土地であり、次の土地が想定される。

- 特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体の埋設等が行われた土地
- 特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体の使用等又は貯蔵等を行っていた施設の敷地
- 上記の施設を設置している土地、当該施設と繋がっている配管、当該施設と配管で繋がっている施設及びその建物、当該施設及びその関連施設の配水管及び排水処理施設

(d) 調査対象地の土壌汚染のおそれの把握等の省略

調査実施者は、調査対象地の土壌汚染のおそれの把握等を省略することができる。但し、調査実施者が情報の入手・把握を省略した場合には、土地全域はすべての特定有害物質について第二溶出量基準及び土壌含有量基準に適合しない汚染状態にあるとみなされる。

また、調査実施者が、調査対象地の土壌汚染のおそれの把握のうち、都道府県知事に試料採取等の対象とすべき特定有害物質の通知の申請をし、当該通知を受けた場合

には、当該通知により試料採取等対象物質として確定した特定有害物質のみについて第二溶出量基準及び土壌含有量基準（第二種特定有害物質についてのみ）に適合しない汚染状態にあるとみなされる。

(3) 試料採取等を行う区画の選定

調査実施者は、以下のとおり、単位区画等の設定を行う。

- ①調査対象地の最北端の地点（複数の場合は最も東の地点）を起点に、東西南北方向に10m四方の格子状に区画する。
- ②調査対象地の境界部分に100㎡未満の区画が多数生じ、必要以上に区画の数が多くなる場合には、一定の方向に格子を回転させて区画数を減らす。
- ③②に加え、一定条件に適合する場合は、100㎡未満の区画を隣接区画と統合する。
- ④試料採取等対象物質ごとに、土壌汚染のおそれの区分により分類した土地について、試料採取等を行う単位区画を選定する（図 1.2.2 参照）。
  - 土壌汚染が存在するおそれが比較的多いと認められる土地を含む単位区画は、10m格子ごとに試料採取等区画（全部対象区画）とする。
  - 土壌汚染が存在するおそれが少ないと認められる土地を含む単位区画（一部対象区画）は、一部対象区画を含む30m格子ごとに試料採取等区画を選定する。
  - 土壌汚染が存在するおそれがないと認められる土地である単位区画（対象外区画）は、試料採取等は行わない。

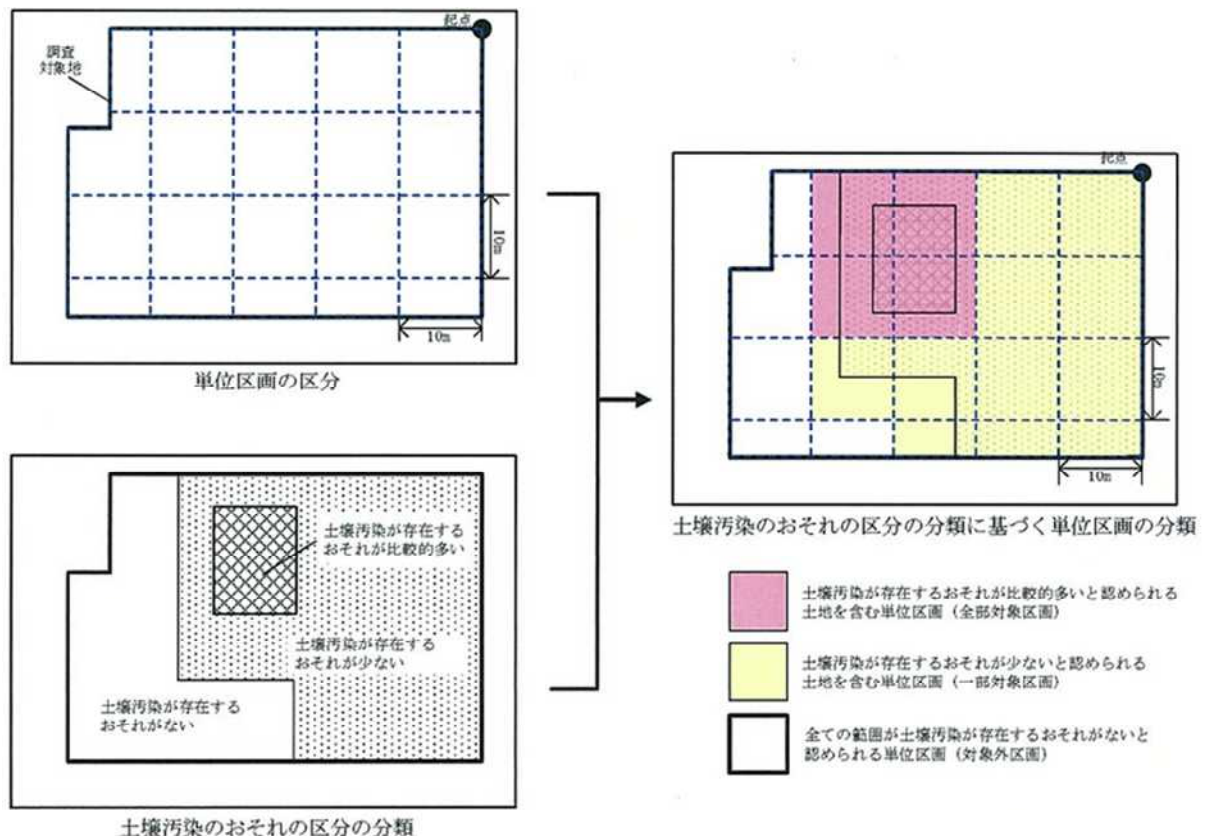


図 1.2.2 土壌汚染のおそれの区分の分類に基づく試料採取等の区画選定の基本的考え方

(調査・措置ガイドライン 図 2.4.2-1 より引用)

⑤試料採取等を行う区域の選定等を省略した場合は、すべての区域が基準不適合土壌の存在するおそれがないと認められる土地に分類される単位区画を除き、試料採取等対象物質について第二溶出量基準及び土壌含有量基準に適合しない汚染状態にあるとみなされる。

#### (4) 試料採取等の実施

調査実施者は、試料採取等の対象とされた単位区画の土壌において、試料採取等対象物質に応じて以下のとおり試料採取等を行う。なお、調査方法は旧法と同様である。

表 1.2.1 試料採取等の概要 (調査・措置ガイドライン 表 2.1-2 より引用)

特定有害物質の種類		第一種特定有害物質 (揮発性有機化合物)	第二種特定有害物質 (重金属等)	第三種特定有害物質 (農薬等)
試料採取の考え方	汚染のおそれが多い土地	全部対象区画内の1地点	全部対象区画内の1地点	全部対象区画内の1地点
	汚染のおそれが少ない土地	30m格子内の1地点	30m格子内の一部対象区画で5地点均等混合	30m格子内の一部対象区画で5地点均等混合
	汚染のおそれがない土地	必要なし	必要なし	必要なし
調査方法		土壌ガス調査 ↓ ボーリング調査 (土壌溶出量調査)	土壌溶出量調査 土壌含有量調査	土壌溶出量調査

##### (a) 第一種特定有害物質 (揮発性有機化合物)

- ①土壌ガス調査では、汚染のおそれが生じた場所の位置に関係なく、地表から0.8～1.0mの深度の地中において土壌ガスを採取する。
- ②地下水面が高く、土壌ガス採取が困難な場合は地下水を採取する。
- ③30m格子での土壌ガス調査において対象物質が検出されたとき (又は地下水から採取された対象物質が地下水基準に適合しなかったとき) は、当該30m格子にあるすべての一部対象区画 (既に調査を実施した一部対象区画は除く) でそれぞれ土壌ガス調査を実施する。
- ④ボーリング調査は、周辺の試料採取地点と比較して濃度が高く、基準不適合土壌が存在するおそれが最も多いと認められる地点で行う。
- ⑤ボーリング深さは、地表から10mまでを基本とし、土壌を採取して土壌溶出量を測定する。
- ⑥採取土壌は、汚染のおそれが生じた場所の位置及び帯水層の底面の位置から設定し、対象物質は土壌ガス調査により検出された物質とする。
- ⑦なお、特例として、土壌ガス調査を省略してボーリング調査による土壌溶出量調査を行うことができる。

(b) 第二種特定有害物質（重金属等）及び第三種特定有害物質（農薬等）

- ① 土壤溶出量調査や土壤含有量調査では、汚染のおそれが生じた場所の位置を考慮して土壤試料の採取深度を設定する。
- ② 30m格子での土壤溶出量調査や土壤含有量調査において基準不適合が検出されたときは、当該30m格子にあるすべての一部対象区画で、土壤溶出量調査や土壤含有量調査を実施する。

(c) 試料採取等の省略

調査実施者は、試料採取等の結果が次に掲げるものに該当するときは、当該物質について、その他の試料採取等を省略することができる。但し、対象物質ごとに、調査対象地の区域を第二溶出量基準及び土壤含有量基準に適合しない汚染状態にある土地とみなされることとなる。

- ① 土壤ガス調査において、気体から対象物質が検出されていること、又は地下水から検出された対象物質が地下水基準に適合しないものであること
- ② 土壤溶出量調査又は土壤含有量調査に係る土壤の特定有害物質による汚染状態が基準に適合しないものであること
- ③ 土壤ガス調査で対象物質が検出され、又は地下水から検出された対象物質が地下水基準に適合しなかった場合のボーリング調査で、土壤溶出量基準に適合しないものであること

なお、次に掲げる単位区画及びすべての区域が土壤汚染の存在するおそれがないと認められる土地に分類される単位区画である場合には、第二溶出量基準及び土壤含有量基準に適合しない汚染状態にあるとはみなされない。

- ① 土壤ガス調査において対象物質が検出されず、又は地下水から検出された対象物質が地下水基準に適合するものであった単位区画
- ② 土壤溶出量調査又は土壤含有量調査（30m格子内の一部対象区画における試料採取等区画に係る部分を除く）において基準に適合するものであった単位区画
- ③ 30m格子内の一部対象区画における試料採取等区画で土壤ガス調査において対象物質が検出されず、又は地下水中の対象物質が地下水基準に適合するものであった場合における当該30m格子内にある一部対象区画
- ④ 30m格子内の一部対象区画における試料採取等区画に係る土壤溶出量調査又は土壤含有量調査において、基準に適合するものであった場合の当該30m格子内にある一部対象区画
- ⑤ 土壤ガス調査で対象物質が検出され、又は地下水から検出された対象物質が地下水基準に適合しなかった場合のボーリング調査で、基準に適合するものであった地点を含む単位区画

## (5) 土壌汚染状況調査結果の評価

### (a) 第一種特定有害物質（揮発性有機化合物）

- ①土壌ガス調査で対象物質が検出され、又は地下水から検出された対象物質が地下水基準に適合しなかった場合のボーリング調査で評価する。
- ②ボーリング調査結果が、土壌溶出量基準に不適合であった場合は、土壌ガス調査を行った試料採取等区画の区域を、溶出量基準に適合しない土地とみなす。第二溶出量基準に不適合であった場合は、第二溶出量基準に適合しない土地とみなす。

### (b) 第二種特定有害物質（重金属等）

- ①第二種特定有害物質について、土壌溶出量調査又は土壌含有量調査（30m格子内の一部対象区画における試料採取等区画に係る部分を除く）において、基準に適合しなかった試料採取地点があるときは、土壌の汚染状態に応じて、調査を行った単位区画を次のようにみなす。
  - 土壌溶出量基準に適合しなかったときは、対象物質について土壌溶出量基準に適合しない汚染状態にある土地とみなす。
  - 第二溶出量基準に適合しなかったときは、対象物質について第二溶出量基準に適合しない汚染状態にある土地とみなす。
  - 土壌含有量基準に適合しなかったときは、対象物質について土壌含有量基準に適合しない汚染状態にある土地とみなす。
- ②30m格子内の一部対象区画を対象に5地点均等混合法による調査を行い、基準に適合しなかった場合で、30m格子内の汚染範囲の確定のための試料採取等を行わないときは、当該30m格子内にある一部対象区画は第二溶出量基準又は土壌含有量基準に適合しない汚染状態にある土地とみなされる。

### (c) 第三種特定有害物質（農薬等）

第三種特定有害物質については、含有量に係る部分は除き、第二種特定有害物質に係る評価と同様である。

## 1.2.5 報告の手続き

### (1) 報告の期限

報告は、調査の義務が発生した日から120日以内に行う必要がある。「調査の義務が生じた日」とは、土地の所有者等が有害物質使用特定施設の設置者である場合は施設の使用廃止日であり、設置者でない場合は施設廃止の通知を受けた日である。

なお、調査猶予について都道府県知事の確認を受けている場合には、猶予取消しの通知を受けた日となる。

下記のような特別の事情があると認められるときは、都道府県知事は、土地の所有者等の申請により、期限を延長することができる。

- ①自然災害の発生や気象条件により、一定期間は調査が困難であること

- ②土地が広大であり、調査の実施に長期間を要すること
- ③建築物をまもなく除却する予定であり、除却時に併せて調査に着手することが合理的であること
- ④調査業務についての入札や行政機関による予算支出等の手続に一定の期間を要すること

## (2) 報告すべき事項

主な報告事項は下記のとおりである。

- ①使用等されていた特定有害物質の種類等の有害物質使用特定施設に関する事項
- ②試料の採取地点及び分析結果等の土壤汚染状況調査の結果に関する事項
- ③当該使用が廃止されていた有害物質使用特定施設が使用等していた特定有害物質の種類以外の汚染のおそれのある特定有害物質の種類
- ④土壤汚染状況調査に従事した者を監督した技術管理者の氏名及び技術管理者証の交付番号

なお、法の義務付けによらず、指定調査機関により、公正に、かつ、法に基づく調査方法に則り任意に行われた調査の結果を報告することも可能である。ただし、当該調査の実施後に使用等されていた特定有害物質に係る調査結果については認められない。

### 1.2.6 調査義務の一時的免除

有害物質使用特定施設の使用が廃止された場合でも、その土地について予定されている利用の方法からみて、土壤汚染により人の健康被害が生ずるおそれがないときは、その状態が継続する間に限り調査の実施が免除される。免除に際しては、都道府県知事に対する確認の申請が必要である。免除に係る確認の要件となるのは、下記の場合である。

#### (a) 引き続き工場・事業場の敷地として利用される場合

この「工場・事業場」は、使用が廃止された有害物質使用特定施設を設置していた工場・事業場と同じものか、又は関係者以外の者が敷地に立ち入ることができないものに限られる。これに該当するものとしては、例えば、以下の場合が考えられる。

- ①引き続き同一事業者が事業場として管理する土地のすべてを、一般の者が立ち入れない倉庫に変更する場合
- ②同一敷地内で同一事業者が有害物質使用特定施設とそれ以外の施設の両方を有して事業場として管理していた場合で、有害物質使用特定施設を廃止して更地とし、有害物質使用特定施設以外の施設で引き続き事業を行う場合
- ③同一敷地内で同一事業者が有害物質使用特定施設とそれ以外の施設の両方を有して事業場として管理していた場合で、有害物質使用特定施設を廃止し、その跡地に有害物質使用特定施設又はそれ以外の施設を新設し、当該新設した施設と従前の有害物質使用特定施設以外の施設を用いて引き続き事業を行う場合

- ④有害物質使用特定施設を使用した事業が継続されるが、土地の占有者が変更される（名義変更のみで有害物質使用特定施設が承継される）場合
  - ⑤有害物質使用特定施設を廃止し、新たな施設を設置するまでの間、更地として社内保有し、管理する場合（新たな施設の設置時期は明確であるものとする）
  - ⑥有害物質使用特定施設を廃止し、譲渡等による土地の所有者の変更後、新たに施設を設置し、工場・事業場としての管理がなされる場合
- (b) 小規模な工場・事業場において、事業用の建築物と工場・事業場の設置者の居住用の建築物とが同一か又は近接して設置されており、かつ、当該居住用の建築物に当該設置者が居住し続ける場合
- (c) 操業中の鉱山及びその附属施設の敷地又は鉱業権の消滅後5年以内の鉱山等の敷地

## 1.3 第4条調査

### 1.3.1 第4条調査とは

土壌汚染のおそれがある 3,000 m<sup>2</sup>以上の土地の形質変更が行われる場合に実施する調査で、改正法で新しく設けられた規定である。

土地の形質変更を行う者は、形質変更そのものに着手する日の 30 日前までに都道府県知事に届出を行う必要がある。届出を受けて、都道府県知事は、当該土地において土壌汚染のおそれがある場合には、土地の所有者等に対し、調査の実施及びその結果の報告を命ずる。

### 1.3.2 調査の実施主体

調査の実施主体は、第3条と同様に土地の所有者等であり、調査の実務は指定調査機関が行うのも同様である。

### 1.3.3 土地の形質変更の届出と届出義務者

#### (1) 届出義務の対象となる土地の形質の変更

「土地の形質の変更」とは、土地の形状を変更する行為全般をいい、掘削と盛土の区別を問わず、形質変更の部分の面積が 3,000 m<sup>2</sup>以上あれば届出が義務付けられる。ただし、形質変更が盛土のみの場合は届出不要である。

トンネルの開削の場合は、開口部を平面図に投影した部分の面積で判断される。また、同一事業である場合や実施主体が同一の場合など、まとめて一の土地の形質の変更行為と見なされる場合は、届出の対象となる。

#### (2) 届出を要しない行為

届出を要しない行為は、非常災害のために必要な応急措置として行う行為の他、下記の行為などが相当する。

#### (a) 次のいずれにも該当しない行為

- ①土壌を当該土地の形質の変更の対象となる土地の区域外へ搬出すること
- ②土壌の飛散又は流出を伴う土地の形質の変更を行うこと
- ③土地の形質の変更に係る部分の深さが 50 cm以上であること

(b) 農業を営むために通常行われる行為であって、(a)、①に該当しないもの

(c) 林業の用に供する作業路網の整備であって、(a)、①に該当しないもの

(d) 鉱山関係の土地において行われる土地の形質の変更

#### (3) 届出義務者

届出義務者に係る規定は下記のとおりである。

- ①届出義務者は、「土地の形質の変更をしようとする者」であり、具体的には施工に関する計画内容を決定する者



- ②土地の所有者等と土地を借りて開発行為等を行う開発業者等の関係では、開発業者等が該当
- ③工事の請負の発注者と受注者の関係では、一般的には発注者が該当

(4) 届出書及び添付書類・図面

- ①氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名
- ②土地の形質の変更の対象となる土地の所在地
- ③土地の形質の変更の規模
- ④土地の形質の変更をしようとする場所を明らかにした図面
- ⑤土地の形質の変更をしようとする者が当該土地の所有者等でない場合にあっては当該土地の所有者等の形質変更の実施についての同意書

1.3.4 調査の対象となる土地

掘削部分であって、特定有害物質によって汚染されているおそれがある基準に該当する土地である。具体的には以下の土地が該当する。

(1) 特定有害物質によって汚染されているおそれがある土地の基準

- ①土地の特定有害物質による汚染状態が基準に適合しないことが明らかである土地
- ②特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体が埋められ、飛散し、流出し、又は地下に浸透した土地
- ③特定有害物質をその施設において製造し、使用し、又は処理する施設に係る工場又は事業場の敷地である土地、又は敷地であった土地
- ④特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体をその施設において貯蔵し、又は保管する施設（地下への浸透防止措置として環境大臣が定めるものが講じられている施設を除く。）に係る工場又は事業場の敷地又は敷地であった土地
- ⑤②から④までに掲げる土地と同等程度に土壌の特定有害物質による汚染状態が基準に適合しないおそれがある土地

なお、これら①～⑤の基準への該当性は、都道府県知事が可能な範囲で特定有害物質に関する公的届出資料等の行政保有情報の収集や、保有する過去の自主調査の結果に基づいて判断される。また、掘削予定の深度では汚染のおそれがないが、より深い深度でおそれがある場合は、調査命令の対象となる。

図1.3.1から図1.3.3に、土地の形質変更の範囲と調査対象地との関係等を例示する。



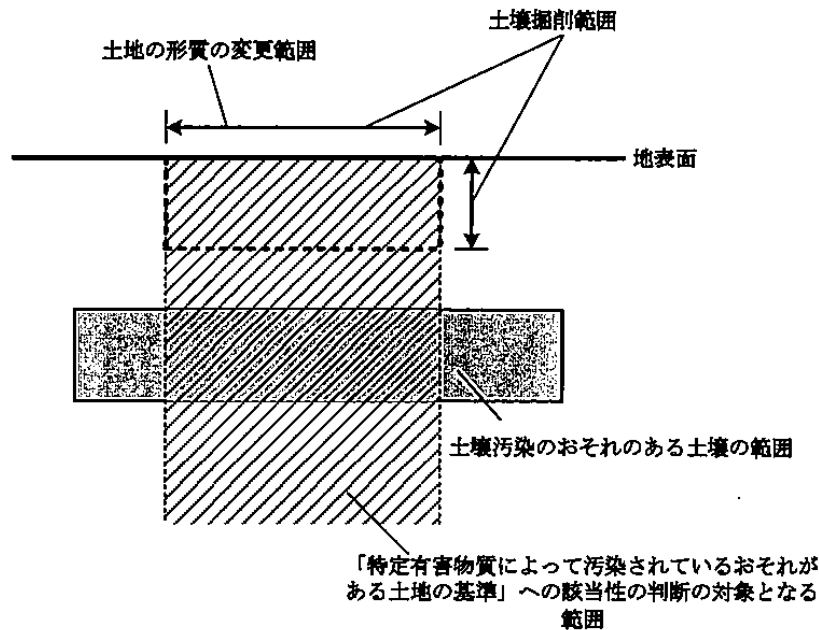


図 1.3.3 「特定有害物質によって汚染されている土地の基準」への該当性の判断の対象範囲の考え方（調査・措置ガイドライン 図 1.5.2-3 より引用）

## (2) 自然由来の土壤汚染に係る調査命令発動要件

- ① 自然由来の土壤汚染が判明した地点の地層と地質的な連続性が地質データ等により認められる地層がある土地（ただし、調査対象地について、当該地層が地表から深さ10m程度までに位置している場合にかぎる）
- ② 敷地内の汚染の広がり把握できる複数地点(例えば、最も離れた2地点)のボーリングによる土壌の試料採取等の結果、調査・措置ガイドラインのAppendix-3「土地の土壌の特定有害物質による汚染状態が専ら自然に由来するかどうかの判定方法及びその解説」に照らして、自然由来の土壤汚染が認められると推定しうる場合における当該敷地のすべての土地

### 1.3.5 調査命令の手続き

調査命令は、下記事項を記載した書面により、土地の所有者等に対して行われる。

- ① 調査の対象となる土地の場所及び特定有害物質の種類並びにその理由
- ② 報告を行うべき期限

なお、調査命令に関連し、都道府県知事は下記に留意すべきとされている。

- ① 命令は着手予定日以前に行う必要があり、命令発出の可否は速やかに判断する。
- ② 土壤汚染状況調査の結果報告が終了するまでの間、土地の形質変更を行うことのないように指導する。
- ③ 開発許可又は工事許可の対象となる土地の場合は、これらの担当部局との連絡調整に努める。
- ④ 被命令者に対する風評被害、事業活動への著しい支障や必要最低限の日常生活への支障を極力回避するよう配慮する。

### 1.3.6 調査の方法

#### (1) 調査の手順

調査の手順は図 1.3.4 に示すとおりである。第 5 条調査の場合も同様である。

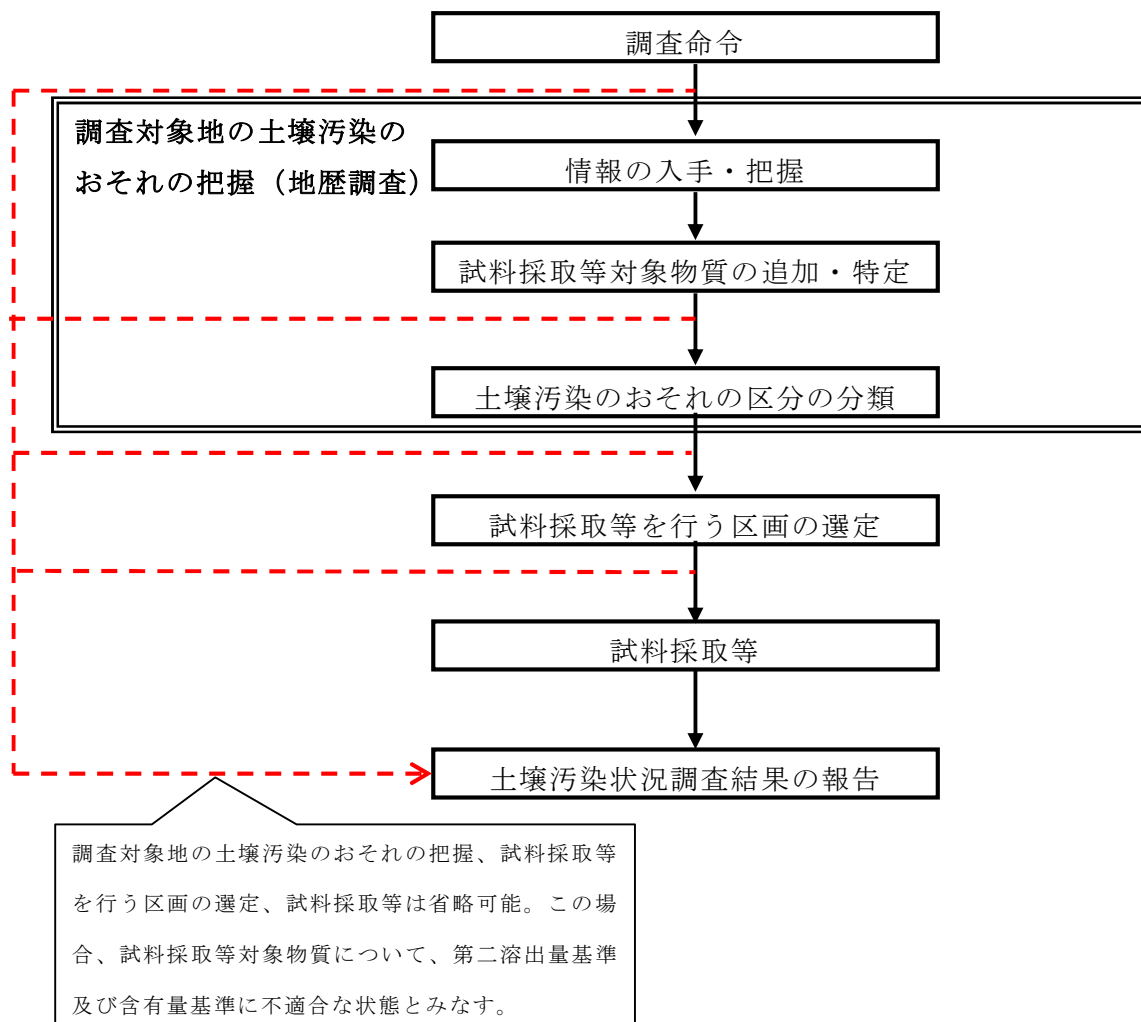


図 1.3.4 土壌汚染状況調査の手順（第 4 条調査、第 5 条調査）

#### (2) 第 4 条調査での特例等

##### (a) 単位区画の設定等

第 4 条調査において、形質変更の届出を行った土地に調査対象地が複数あるときは、各々の起点のうち最も北にある地点（複数の場合は最も東の地点）を通り東西方向及び南北方向に引いた線並びにこれらと平行して 10m 間隔で引いた線によって区画することができる（図 1.3.5 参照）。

なお、単位区画の回転や統合及び 30m 格子の設定は、特例によらない場合と同様に実施できる。但し、複数の調査対象地の一部のみをまとめて単位区画等を設定することは認められない。

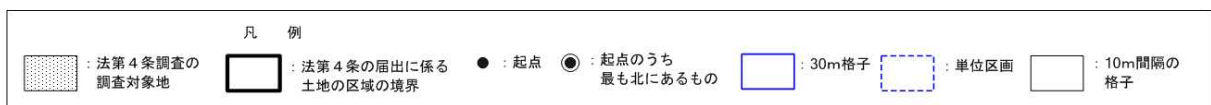
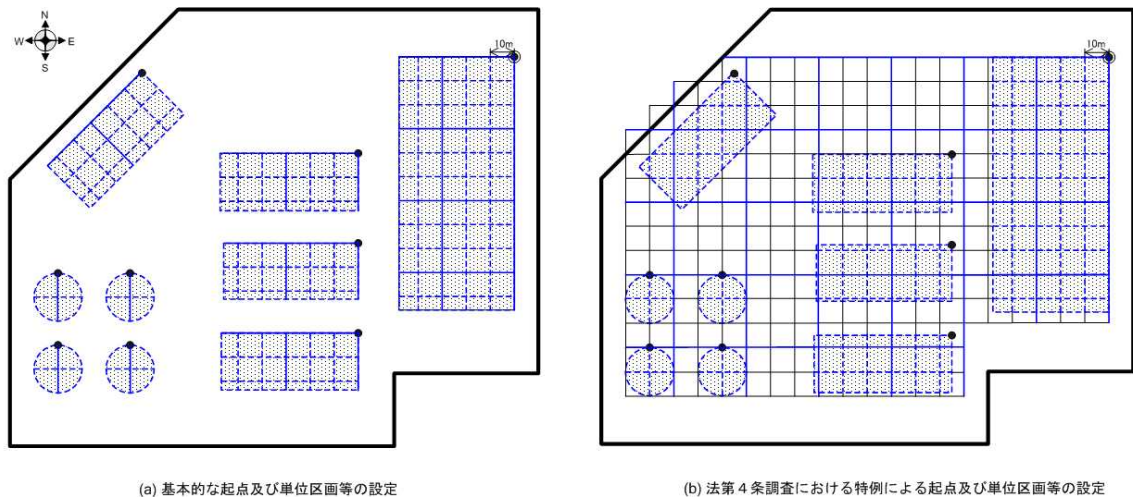


図 1.3.5 第 4 条調査の特例を用いた単位区画等の設定方法（参考例）

（調査・措置ガイドライン 図 2.4.1-8 より引用）

(b) 地歴調査で汚染のおそれがあることが判明した特定有害物質の種類と試料採取等対象物質との関係

- ①第 4 条調査では、調査命令に係る書面に記載された特定有害物質以外について、試料採取等物質としないことができる。
- ②但し、地歴調査により汚染のおそれがあることが判明した特定有害物質を対象物質とすることなく、土壤汚染状況調査の結果を報告したときは、都道府県知事により、当該物質について、改めて第 4 条第 2 項の命令が発出される。
- ③第 5 条調査にあっても、同様な枠組みが規定されている。

1.3.7 報告の手続き

(1) 報告の期限

報告の期限は、調査の障害となる構造物のない更地の場合は、命令から 120 日程度を目安とし、土地の所有者等の事情などを勘案して都道府県知事が設定する。なお、期限設定に際しては、調査業務についての入札や行政機関による予算支出等の手続きに一定期間を要すること、緊急事態等のために早急に調査を行うことが困難であることなども、状況として勘案する。

(2) 報告すべき事項

報告事項は第3条調査の場合と同様である。

1.3.8 第 3 条調査が同時に対象となる場合の扱い

第3条調査が同時に対象となるのは、有害物質使用特定施設の使用廃止と同時に、そ

の敷地内にて3,000㎡以上の土地の形質変更が行われる場合である。こうした場合の扱いは、下記となる。

- ①法第3条第1項の調査義務が履行されるならば、あえて、法第4条第2項の命令は発出されない。
- ②法第3条第1項ただし書にて調査義務が一時的に免除されている土地で3,000㎡以上の土地の形質の変更が行われる場合には、法第4条第2項の命令発出の当否が検討される。

## 1.4 第5条調査

### 1.4.1 第5条調査とは

土壤汚染による健康被害が生ずるおそれがある土地において、都道府県知事の命令に従って行う調査で、旧法でも設けられていたものである。

### 1.4.2 調査の対象となる土地の基準

調査命令の対象となる土地は、当該土地において土壤汚染が存在する蓋然性が相当程度高く、かつ、基準不適合土壤に対する人の暴露の可能性がある土地である。なお、既に汚染の除去等の措置が講じられている土地、鉱山の敷地等については調査命令の対象とはならない。

「土壤汚染の蓋然性が高い」とは、当該土地で土壤汚染が明らかになっているか、又は近隣で地下水汚染若しくは土壤汚染が明らかとなり、汚染状況や土地の履歴等からみて、原因がその土地にあると認められる場合が該当する。

また、「人の暴露の可能性がある」の判断基準は下記のとおりである。

#### ①地下水経由の観点からの土壤汚染が明らかな場合

土壤溶出量基準に適合しない汚染があり、当該汚染に起因して現に地下水汚染が生じ、又は生ずることが確実であり、かつ、周辺で地下水の飲用利用等がある場合

#### ②地下水経由の観点からの土壤汚染のおそれがある場合

都道府県にて地下水の調査等を行い、地下水の流動や土地の履歴等からみて地下水汚染の原因と推定される土壤汚染の存在する蓋然性の高い土地で、かつ、周辺で地下水の飲用利用等がある場合

#### ③直接摂取の観点からの土壤汚染が明らかであるか又はそのおそれがある場合

当該土地に土壤含有量基準に適合しない汚染があるか、又は隣地で土壤汚染が判明し、状況からみて隣地と連続する汚染の存在が明白である等、汚染存在の蓋然性が高い土地で、かつ、関係者以外の人立ち入りができる状態になっている場合

### 1.4.3 調査命令の手続き

調査命令は、下記事項を記載した書面により、土地の所有者等に対して行われる。

#### ①調査の対象となる土地の範囲及び特定有害物質の種類

#### ②報告を行うべき期限

なお、土地の範囲と特定有害物質の種類は、「土壤汚染が明らか」な場合には、土壤汚染が判明している区域を対象に、汚染が判明している特定有害物質にのみ命令が行われる。また、「土壤汚染のおそれがある場合」には、土壤汚染の蓋然性が相当程度に高い区域として一定の根拠を示し得る程度に絞り込まれた区域を対象に、その疑いがある特定有害物質にのみ命令が行われる。

#### 1.4.4 調査の方法

##### (1) 調査の手順

調査の手順は、第4条調査と基本的には同様である（図1.3.4参照）。

##### (2) 第5条調査での特例

第5条第1項の命令に基づく調査（地下水等の摂取によるリスクの観点から命令された場合に限る）では、初めに土壌ガス調査や土壌溶出量調査が実施されるが、当該調査で土壌汚染が判明しない場合、追加的なボーリング調査（地下水調査及び土壌溶出量調査）を行う必要がある。

具体的な内容は下記のとおりである。

- ①地下水調査では、基準不適合土壌（土壌溶出量基準に係るものに限る）が存在することが明らかな場所1地点又は存在する可能性が高い場所1地点にて、帯水層の調査を行う。
- ②地下水調査で基準不適合の場合、帯水層の底面までの土壌をボーリングで採取して土壌溶出量を測定する。
- ③試料採取深度は、地下水汚染が確認された帯水層の底面までであり、地表から深さ10mまでの土壌に限定されない。

本特例は、土壌ガス調査等では深層部の土壌汚染の存在の有無を十分に把握できないおそれがあることを考慮して追加的に設けられたものである。

なお、直接摂取によるリスクの観点から調査命令が発出された土地では、土壌含有量調査で基準に適合していれば、追加的なボーリング調査の実施は不要である。

#### 1.4.5 報告の手続き

報告の期限は、第4条調査と同様に、調査命令から120日程度が目安である。また、報告すべき事項は第3条調査と同様である。

#### 1.4.6 都道府県等による調査の実施

過失がなく調査を命ずべき者を確知することができず、かつ、これを放置することが著しく公益に反すると都道府県知事が認めるときは、土地所有者等の負担において、当該調査を自ら行うことができる。

ここで、「調査を命ずべき者を確知することができず」とは、所有権の帰属に争いがあるために土地の所有者を確定できないといった特殊な場合のみが該当する。また、調査命令を受けた土地の所有者等が調査を実施しない場合、必要なときには、代執行も実施される。



## 1.5 区域指定

### 1.5.1 区域の指定について

要措置区域や形質変更時要届出区域の指定は、法第3条、法第4条及び法第5条に基づく土壤汚染状況調査の結果、試料採取等対象物質について、要措置区域や形質変更時要届出区域の指定に係る基準のうち汚染状態に関する基準に適合しないと判定された土地の区域について都道府県知事が行う（法第6条及び法第11条）。

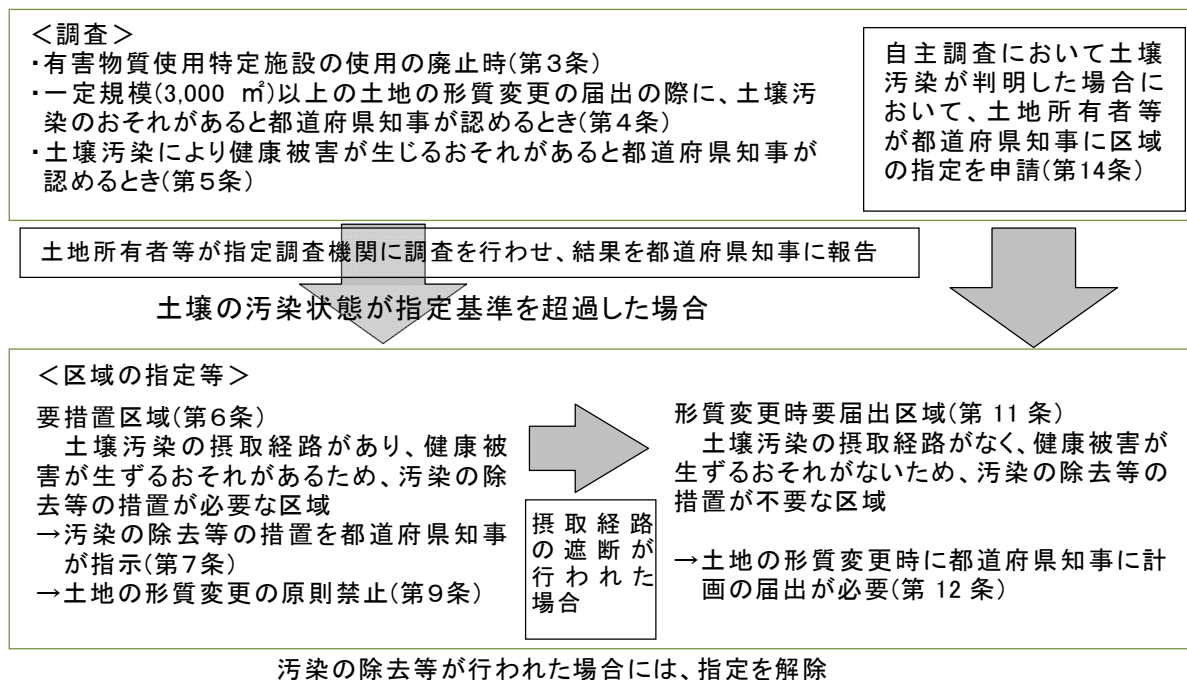


図 1.5.1 区域指定の流れ

### 1.5.2 要措置区域

要措置区域とは、土壤汚染状況調査の結果、汚染状態が土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合せず、土壤汚染の摂取経路がある区域である。

要措置区域の指定は、汚染状態に関する基準に適合しないと判断された特定有害物質の種類ごと、土壤溶出量および土壤含有量の項目ごとに健康被害が生ずるおそれに関する基準への該当性を判断して単位区画ごとに行う。

健康被害が生じるおそれがあるため、都道府県知事の指示に従って、汚染の除去等の措置が必要となる（法第7条）。また、土地の形質変更が原則禁止される（法第9条）。

要措置区域の指定は、汚染の除去等の措置（但し、地下水の水質の測定及び地下水汚染の拡大の防止は除く）によって解除される。なお、土壤汚染の除去以外の措置が講じられた場合は、要措置区域の指定は解除されるが、改めて形質変更時要届出区域に指定されるので注意が必要である。

表 1.5.1 要措置区域、形質変更時要届出区域の定義と取扱

区域の分類	定義	汚染状態に関する基準	健康被害が生ずるおそれの基準	土壤汚染状況調査の省略を行った場合にみられる汚染状態	帯水層へ汚染拡散を招かない施行方法	下位帯水層へ汚染拡散を招かない施行方法
要措置区域	人の健康被害に係る被害を防止するために汚染の除去等の措置を講じることが必要な区域	不適合	該当 (おそれあり)	第二溶出量基準不適合 土壤含有量基準不適合	規則第 43 条第 2 号及び第 3 号 + 平成 23 年課告第 53 号	平成 23 年課告第 53 号の第 4
一般管理区域	人為的な特定有害物質により汚染されており、土地の形質の変更をしようとするときの届出をしなければならない区域	不適合	非該当 (おそれなし)	第二溶出量基準不適合 土壤含有量基準不適合	規則第 53 条第 2 号適用 規則第 50 条第 1 項 + 平成 23 年課告の第 53	平成 23 年課告第 53 号の第 4
埋立地管理区域	①都市計画法（昭和 43 年法律第 100 号）第 8 条第 1 項第 1 号に規定する工業専用地域内にある土地であって公有水面埋立法による公有水面の埋立て又は干拓の事業により造成されたもの ②①に掲げる土地以外の土地であって当該土地又はその周辺の土地にある地下水の利用状況その他の状況が工業専用地域内にある土地と同以上に将来にわたり地下水の飲用利用等に係る要件（規則第 30 号各号）に該当しないと認められるものであり、かつ、公有水面埋立法による公有水面の埋立て又は干拓の事業により造成されたもの	不適合	非該当 (おそれなし)	第二溶出量基準不適合 土壤含有量基準不適合	平成 23 年課告 54 号の第 1 の 方法で施行することにより 規則第 53 条第 2 号の適用除外	平成 23 年課告第 54 号の第 2
自然由来特例区域	形質変更時要届出区域内の土地の土壤の特定有害物質による汚染状態が専ら自然に由来すると認められるもの（当該土地の土壤の第二種特定有害物質（シアン化合物を除く。）による汚染状態が土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合せず、かつ、第二溶出量基準に適合するものに限る。）	不適合	非該当 (おそれなし)	土壤溶出量基準不適合 土壤含有量基準不適合	規則第 53 条第 2 号の適用除外	平成 23 年課告第 53 号第 4 に準じる
埋立地特例区域	昭和 52 年 3 月 15 日以降に公有水面埋立法による公有水面の埋立て又は干拓の事業により造成が開始された土地（廃棄物が埋め立てられている場所を除く。）であり、かつ、当該土地の土壤の特定有害物質による汚染状態が専ら当該造成時の水面埋立て用材料に由来すると認められるもの（当該土地の土壤の特定有害物質による汚染状態が土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合せず、かつ、第二溶出量基準に適合するものに限る。）	不適合	非該当 (おそれなし)	土壤溶出量基準不適合 土壤含有量基準不適合	規則第 53 条第 2 号の適用除外	平成 23 年課告第 53 号第 4 に準じる

形質変更時要届出区域

### 1.5.3 形質変更時要届出区域

#### (1) 形質変更時要届出区域の指定

土壤汚染状況調査の結果、汚染状態が土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合していないが、土壤汚染の摂取経路が無い区域である。

形質変更時要届出区域は、健康被害が生ずるおそれに関する基準に該当しないことから、土壤汚染の摂取経路が無いため、直ちに汚染の除去等の措置を講ずる必要がない土地であるという点で要措置区域と異なる。

なお、地下水の水質の測定、地下水汚染の拡大の防止及び土壤汚染の除去以外の措置が適切に講じられた要措置区域も、形質変更時要届出区域に指定される。

また、形質変更時要届出区域の指定を解除するには汚染の除去措置を実施する必要がある。

#### (2) 自然由来特例区域等

##### (a) 自然由来特例区域

形質変更時要届出区域であって土壤の第二種特定有害物質（シアン化合物を除く）による汚染状態が専ら自然的条件からみて土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合せず、かつ、第二溶出量基準に適合する土地

※自然由来の判定方法については 1.7.1 参照。

##### (b) 埋立地特例区域

形質変更時要届出区域であって昭和 52 年 3 月 15 日以降に公有水面埋立法（大正 10 年法律第 57 号）による埋立てまたは干拓の事業により造成された土地（廃棄物が埋め立てられている場所を除く）であり、かつ、専ら埋立て用材料により当該区域内の土壤の汚染状態が土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合せず、かつ、第二溶出量基準に適合する土地

##### (c) 埋立地管理区域

①形質変更時要届出区域であって公有水面埋立法による埋立てまたは干拓の事業により造成された土地であり、かつ、都市計画法（昭和 43 年法律第 100 号）第 8 条第 1 項第 1 号に規定する工業専用地域内にある土地

②形質変更時要届出区域であって公有水面埋立法による埋立てまたは干拓の事業により造成された土地であり、かつ、都市計画法第 8 条第 1 項第 1 号に規定する工業専用地域内にある土地と同等以上に将来にわたって地下水が飲用に供されない可能性が高いと認められる土地

### 1.5.4 要措置区域等における施行方法

#### (1) 要措置区域内における形質の変更禁止と例外

基本的に、要措置区域内においては土地の形質の変更が禁止されている（法第 9 条）。

しかし、指示措置等として行われる土地の形質の変更や非常災害のために必要な応急措置として行う土地の形質の変更以外であっても、汚染の拡散をもたらさない方法により行われる土地の形質の変更は例外として実施が許される場合がある（同条第2号の環境省令、規則第43条）。

汚染の拡散をもたらさない方法とは以下の場合である。

- ①帯水層への影響を回避する方法等による土地の形質の変更（規則第43条第1号）
- ②指示措置等と一体となって行われる土地の形質の変更（同条第2号）
- ③地下水の水質の測定または地下水汚染の拡大の防止が講じられている要措置区域内における土地の形質の変更（同条第3号）

上記①の場合、指示措置等を講ずるために設けられた構造物に変更を加えず、かつ土地の形質の変更となる部分の面積の合計が10㎡以上の場合は深さ50cm未満、面積の合計が10㎡未満の場合は深さ3m未満の土地の変更であれば、土地の形質の変更の例外となる。

ただし、地表から一定の深さまで帯水層が無い旨の都道府県知事の確認を受ければ、当該帯水層の深さより1m浅い深さまで土地の形質の変更を行っても、50cm以上または3m以上の深さの例外として土地の形質の変更を行うことができる（規則第43条第1号）。

帯水層の深さに係る確認の申請では、要措置区域内に地下水位を観測するための井戸を設置し1年間以上観測することなどが必要となる（詳細は調査・措置ガイドライン参照）。

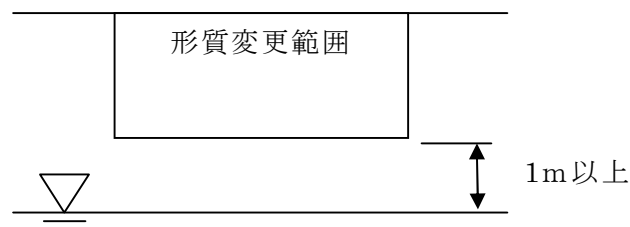


図 1.5.2 深さの例外

上記②と③の施行方法は、環境大臣が定める基準に適合することを都道府県知事から確認を受ける必要がある。環境大臣が定める施行方法の基準は、以下のいずれにも該当する必要がある（平成23年環境省告示第53号）。

- 1)土地の形質の変更に着手する前に形質の変更の範囲の側面を鋼矢板その他の遮水の効力を有する構造物で囲むこと。構造物の構築深さは、基準不適合土壌の下にある準不透水層（厚さが1メートル以上であり、かつ、透水係数が毎秒1マイクロメートル（ $1.0 \times 10^{-6}$  m/秒）以下の地層またはこれと同等以上の遮水の効力を有する地層）で最も浅い水位までとすること。
- 2)土地の形質の変更が終了するまでの間、上記の囲まれた範囲の土地の地下水位が当該構造物を設置する前の地下水位を超えないこと。

3)原位置封じ込め、遮水工封じ込め、地下水汚染の拡大の防止又は遮断工封じ込めの指示措置等が既に講じられている土地については、土地の形質の変更が終了した時点で当該措置のための構造物等を原状に回復する措置が講じられていること。

4)最も浅い位置にある準不透水層より深い位置にある帯水層（以下、「下位帯水層」という。）まで土地の形質の変更を行う場合は、次のいずれにも該当するものであること。

- 土地の形質の変更を行う準不透水層より浅い位置にある帯水層内の基準不適合土壌又は特定有害物質が当該準不透水層より深い位置にある帯水層に流出することを防止するために必要な措置を講ずること。

- 下位帯水層までの土地の形質の変更が終了した時点で、当該土地の形質の変更が行われた準不透水層が本来の遮水の効力を回復すること。

## (2) 形質変更時要届出区域における届出を要しない場合

形質変更時要届出区域内において土地の形質の変更をしようとする場合は、着手の14日前までに都道府県知事に届出の必要がある（法第12条第1項）。

ただし、汚染の拡散をもたらさない方法により行われる場合は事前届出義務の対象外となる。当該方法及びこれを確認するための仕組みが設けられている。

以下に汚染の拡散をもたらさない方法の例（最も浅い帯水層の中で土地の形質の変更を行う場合）を示す。その他のケースは調査・措置ガイドラインの Appendix-12 に示されている。

### (a) 施工手順

- ①準不透水層まで遮水壁を設置する。
- ②内部の地下水位を掘削範囲より1m以上低下する。
- ③掘削完了後、遮水壁を撤去する。

### (b) 留意事項

- ①掘削期間中は、地下水モニタリングを実施し、必要に応じて揚水を行う。
- ②地下水モニタリングの位置は、地下水の流向の変化に応じて位置を変える。
- ③遮水壁は準不透水層を貫通せず、準不透水層底部までの間隔を0.5m以上残す。
- ④土地の形質の変更が終了するまでの間、遮水壁を設置した場所の土地の地下水位は、外部の地下水位と同じか又は低く維持する。
- ⑤実施後は、指示措置等において行う地下水モニタリングを適切に実施する。

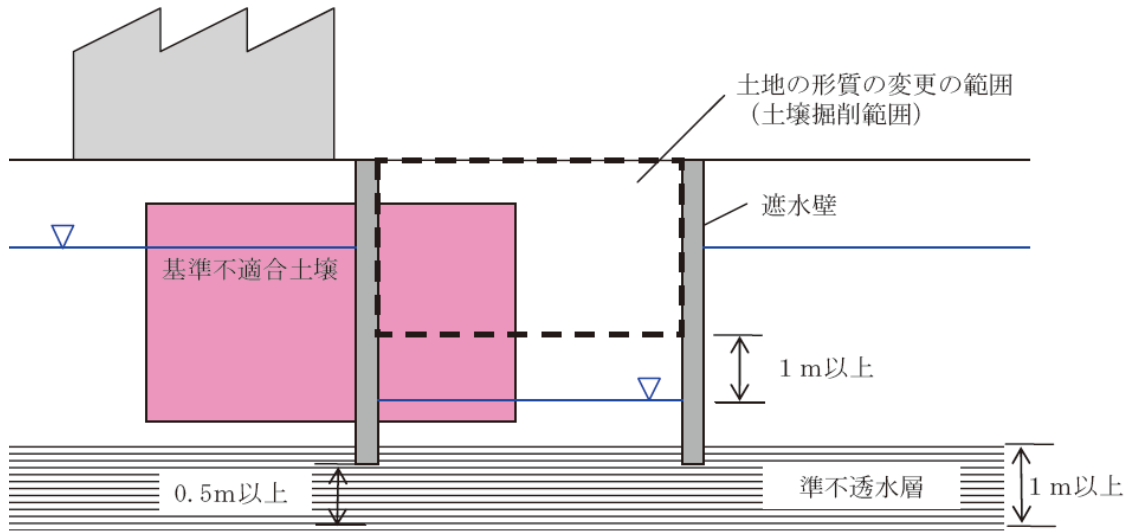
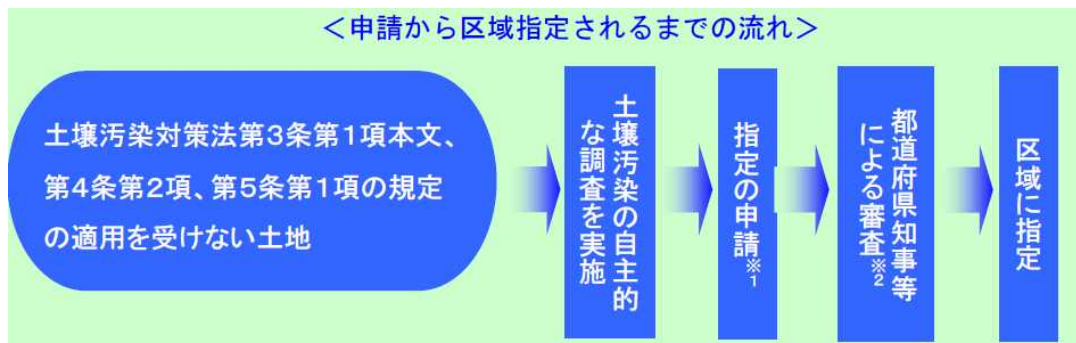


図 1.5.3 汚染の拡散をもたらさない方法の例

## 1.6 法第 14 条申請

### 1.6.1 法第 14 条とは

自主的な調査によって土壤汚染が判明した場合などには、土地の所有者等が都道府県知事等に区域の指定を申請することができる。



ここで実施する自主的な調査は、「公正に」かつ法第 3 条第 1 項の環境省令で定める方法により行われたものであるかどうかを都道府県知事が審査するので、法に基づいて実施する土壤汚染状況調査と同等以上のものである必要があることに注意が必要である。

法第 14 条申請により指定を受けるメリットは以下のとおりで、措置を実施する上で施工面から必要となる場合や、3,000 m<sup>2</sup>以上の土地の改変（法第 4 条）と較べて自主的にスケジュールを管理しやすいこと、実施した自主調査等の正当性の確保などが挙げられる。

#### (1) メリット 1：自主的なスケジュール管理

法第 4 条に係る手続きの前に自主的な申請をすることで、調査に係る自主的なスケジュール管理が可能となる。

#### (2) メリット 2：現場での対策措置の円滑化

措置実施のための土の仮置きスペース等を確保するため、要措置区域等とそれに近接する汚染されていない土地について自主的な申請をすることにより、措置を円滑に実施できる。具体的には、以下の措置実施時の申請が挙げられる。

- ① 要措置区域等に近接する汚染されていない場所に基準不適合土壤を一時保管する場合
- ② 複数の飛び地で存在する要措置区域等を包括して封じ込めを行う場合
- ③ 地下水汚染の拡大の防止等、要措置区域等から離れた位置で措置を実施する場合

#### (3) メリット 3：調査・措置の正当性の証明

法律に基づいた調査・措置を実施したことを示すことができる。

(4) メリット4：汚染管理の信頼性の確保

土壌汚染に関する情報を隠さずに公開していることを示すことができ、地域住民等からの信頼性向上が期待できる。

形質変更時要届出区域に指定された場合、健康被害が生ずるおそれがない土地であることを証明できる。

(5) メリット5：汚染に関する情報の明確化

汚染に関する情報が明確となり、将来のトラブル発生リスクを低減できることや土地取引時に不確定要素を排除できることが期待できる。

(6) メリット6：管理している土地の形質の変更の円滑化

現在、工場等が操業している土地において工場等を含め広い面積を形質変更時要届出区域に指定してもらうことにより、将来、掘削を伴う土地の形質の変更をする時でも、区域内で土壌を移動させるのであれば、法第16条の搬出の届出や汚染土壌としての処理を行う必要がない。

(7) メリット7：自然由来特例区域、埋立地特例区域、埋立地管理区域の特例

形質変更時要届出区域に指定される際に、一定条件を満たせば、自然由来特例区域、埋立地特例区域又は埋立地管理区域に併せて指定（台帳に記載）される。

自然由来特例区域又は埋立地特例区域に指定されると土地の形質の変更にあたり、基準不適合土壌が当該区域の帯水層に接しても差し支えなくなる。また、埋立地管理区域に指定されると、地下水位の管理又は地下水質の監視を行いながら施工すれば、基準不適合土壌が当該区域の帯水層に接しても差し支えなくなる。

(8) メリット8：基金の助成

要措置区域に指定され指示措置を行うにあたり、措置実施者の負担能力が十分でない等、一定の条件に合致する場合は、土壌汚染対策基金による対策の助成を受けられる（ただし、措置実施者が汚染原因者でない場合に限る）。



## 1.7 自然由来等

### 1.7.1 自然由来とは

重金属等は土壌や岩石中に元々微量に含まれているが、このような自然由来の重金属等が土壌・地下水汚染の原因となる場合がある。例えば砒素等は土壌中の鉄成分に吸着され易く、自然由来として広範囲に存在する場合があり、また海域埋立地においてはふっ素やほう素等が存在する場合もある。また、トンネル施工時に硫化物を含んだ掘削ズリ等が酸化し、第二特定有害物質（重金属）が溶出している事例もあり注意が必要である。

自然由来の重金属含有土壌の場合、全般に次のような特徴を示す。

- ①調査地域及びその周辺において特定有害物質の使用履歴がない。
- ②調査地域にまんべんなく分布して、人為由来のように有害物質が地表から移動するなどのような局所的な分布をしていない
- ③調査地域の堆積環境と対象物質の濃度（含有量、溶出量）の間に因果関係が認められる。
- ④砂質の地層よりも粘土質、泥質の地層の場合に多い。

#### （1）対象物質の性質

各物質は土壌中において以下のような性質がある（国交省の「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土砂への対応マニュアル（暫定版）」（平成 20 年 10 月）より抜粋）。

#### （a）砒素

砒素は、硫化物に付いて存在することが多く、硫化物の酸化とともに亜砒酸や砒酸として水中に溶解しやすい。

#### （b）鉛

鉛は、地殻の全含有量平均値として 8～23.1mg/kg 程度、火成岩・堆積岩とも 10～20mg/kg 程度自然に含有する。土壌中では酸性土壌よりアルカリ土壌中で全含有量が高い傾向がある。土壌中では粒子表面へ吸着しやすい。

#### （c）ふっ素

ふっ素は、海水中に 1.3mg/L 程度の濃度で含まれる。そのため海域で堆積した泥質岩などにも含まれるほか、熱水の影響を受けた地域の岩石にも含まれることがある。

#### （d）ほう素

ほう素は、海水中に一般的に含まれるため、海域で形成された細粒堆積物中に多く含まれ、海成泥岩では 100mg/kg 程度を含むことがある。pH7.5～9.0 で堆積粒子な

どへ吸着されやすく、土壌堆積物に吸着して存在することが多い。

(e) 水銀

水銀は、地殻中の平均全含有量は 0.054~0.08mg/kg 程度である。火山、金属鉱床周辺の熱水脈に介在することが多い。

(f) カドミウム

カドミウムは、鉱物中や土壌中などに天然に存在する重金属で、海成堆積物で濃度が高い傾向がある。

(g) セレン

セレンは、地殻中の平均全含有量は、0.05mg/kg 程度である。砂岩、石灰岩、リン灰岩などの堆積岩で 1~100mg/kg と高い全含有量を示すものがある。リン肥料、農薬に介在して耕作土中に含まれる場合もある。

(h) クロム

クロムは、自然状態ではほとんど三価の状態が存在する。クロムの工業的な使用がされた以降、六価クロムが環境中に排出されるようになった。従い、六価クロムによる汚染は人為由来であることが多い。

(2) 自然由来汚染の判定方法

自然由来汚染の判定方法については、調査・措置ガイドラインの Appendix-3「土地の土壌の特定有害物質による汚染状態が専ら自然に由来するかどうかの判定方法及びその解説」に目安が示されている。

(a) 特定有害物質の種類

①シアン化合物を除く第二特定有害物質（砒素、鉛、ふっ素、ほう素、水銀、カドミウム、セレン又は六価クロム）の 8 種類が自然由来となる場合がある。(社)土壌環境センターのアンケート調査によれば、自然起源と判断した事例は砒素が最も多く、次いで鉛、ふっ素、水銀の順が多い。

②溶出量が土壌溶出量基準の概ね 10 倍を超える場合は、人為的原因である可能性が高くなり、自然由来の汚染であるかどうかの判断材料の一つとなる。

(b) 特定有害物質の含有量の範囲

①特定有害物質の含有量（全量分析）が概ね以下の表に示す範囲である場合、自然的レベルとみなせる範囲である。

表 1.7.1 自然由来の汚染と判断する際の含有量（全量分析）の上限値の目安（mg/kg）

物質名	砒素	鉛	ふっ素	ほう素	水銀	カドミウム	セレン	六価クロム
上限値の目安	39	140	700	100	1.4	1.4	2.0	—

②なお、鉱脈・鉱床の分布地帯等の地質条件によっては、この上限値の目安を超える場合があります。バックグラウンド濃度との比較又は化合物形態等の確認から、自然由来の汚染を判断する。

(c) 特定有害物質の分布特性

- ①特定有害物質の含有量の分布に、当該物質の使用履歴場所等との関連性を示す局在性が認められないこと。
- ②自然由来の場合は、含有量が一様に分布する傾向を示す。なお、自然由来の主な事例として、一般国道 450 号旭川紋別自動車道中越トンネル、日本海沿岸東北自動車道大館～小坂間トンネル、東北新幹線八甲田トンネル、仙台市高速鉄道東西線、一般国道 289 号甲子トンネル、岡山県内工業団地調整池などがある（土木研究所「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」より抜粋）。
- ③人為的な土壌汚染の場合は、汚染源の周囲で特定有害物質の含有量の高まりが見られ、また汚染物質が地表から地下へ浸透した場合には、深くなるとともに含有量が低下する傾向を示す。

1.7.2 自然由来の汚染が認められる土地の調査方法

改正規則では、専ら自然的条件からみて基準不適合のおそれがある場合（自然由来の土壌汚染）については、地質的には同質な状態で広範囲にわたっている可能性があり、適切かつ効率的な調査の観点から、試料採取等区画の選定及び試料採取等の調査方法の特例が設けられた（規則第 10 条の 2）。

なお、平成 24 年 8 月 13 日付け環水大土発第 120813001 号環境省水・大気環境局土壌環境課長通知「自然由来の有害物質が含まれる汚染された土壌が盛土材料として利用された場合の土壌汚染状況調査に係る特例及び自然由来特例区域の該当性について」により、自然由来の汚染が認められる盛土材料が利用された土地であっても、以下に掲げる場合においては上記の調査方法の特例が認められることとなった。

- ①法施行前（平成22年3月31日以前）に完了した工事で当該土壌が盛土材料として利用された場合
- ②法施行後（平成22年4月1日以降）に完了した工事で当該土壌が盛土材料として利用された場合であって、当該掘削と盛土が同一の事業で行われたもの又は当該掘削場所と盛土場所の間の距離が900m以上離れていないものである土地

ここで、同一の特定有害物質について人為的原因による土壤汚染のおそれと、自然由来の土壤汚染のおそれの両方がある土地の場合は、人為的原因による土壤汚染のおそれがある土地の部分の土壤に対し基本となる調査を行い、自然由来の汚染のおそれがある土地の部分の土壤に対して自然由来特例の調査を行うことになる（図 1.7.1 参照）。

なお、公有水面埋立地において、自然由来の有害物質が含まれる土壤が水面埋立て用材料又は盛土材料として使用されている場合は、自然由来の土壤汚染として取り扱う対象には含めず、水面埋立て用材料に用いられた土壤に対しては水面埋立地特例の調査を行い、盛土部分の土壤に対しては基本となる調査を行うことになるため、注意が必要である。

表 1.7.2 自然由来の土壤汚染地における調査の特例による試料採取等の概要

特定有害物質の種類	第二種特定有害物質(ただし、シアン化合物を除く)
試料採取の考え方	最も離れた二つの 30m格子内の各 1 地点の計 2地点 (ただし、当該 2地点が 900m格子内に含まれないときは、当該 900m格子ごとに 2地点とする)
調査方法	ボーリング調査 (土壤溶出量調査、土壤含有量調査)

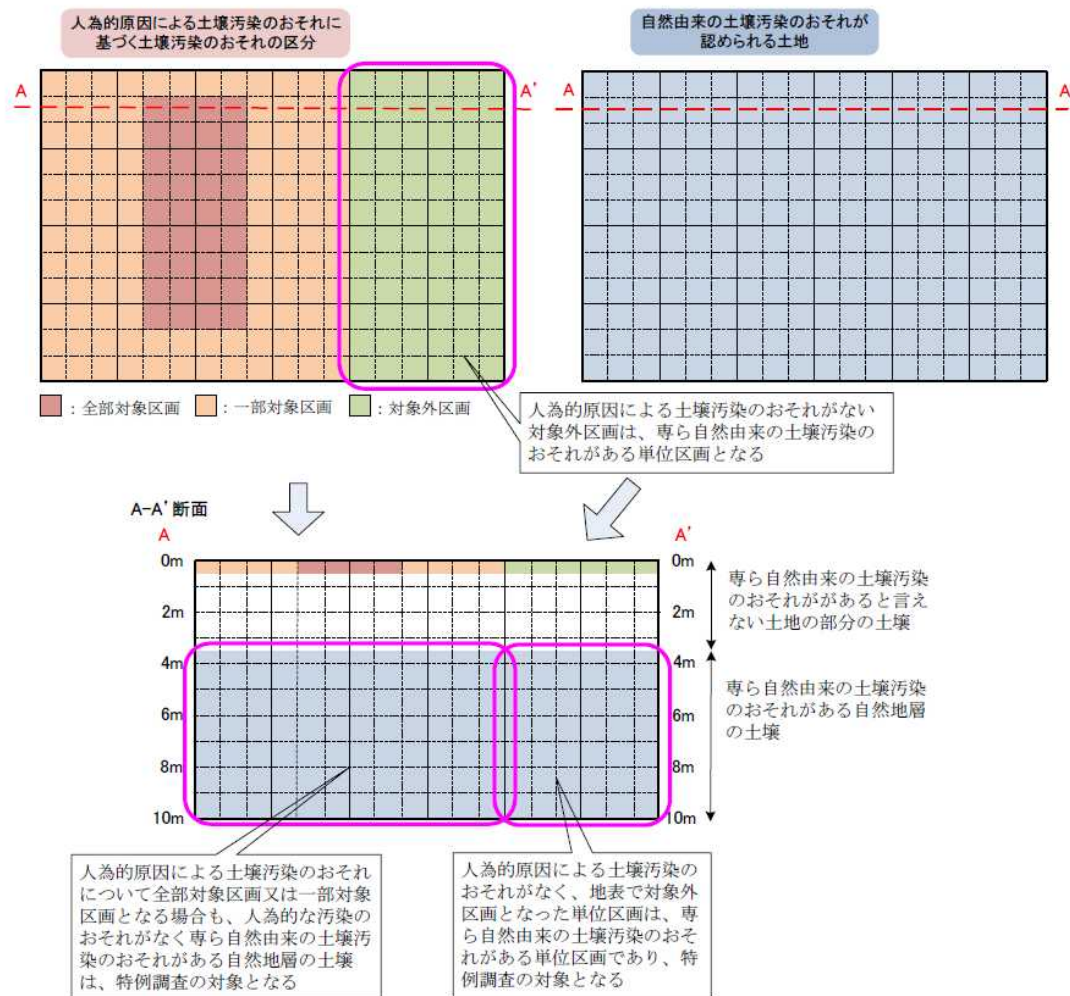
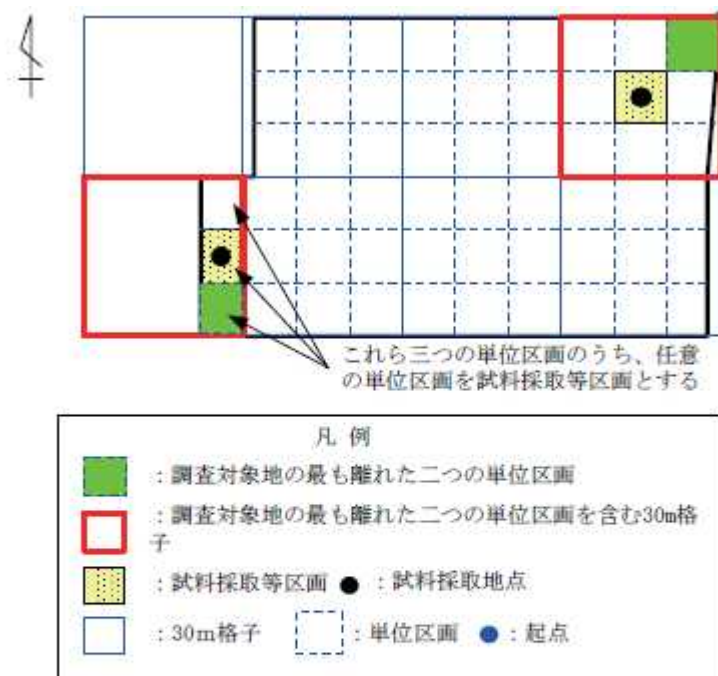


図 1.7.1 人為的原因による土壤汚染のおそれと自然由来の土壤汚染のおそれの両方が認められた場合の調査の考え方（調査・措置ガイドライン 図 2.7.1-1 より引用）

## (1) 調査対象地の区画

自然由来の土壤汚染地では、調査対象地の最も離れた2つの30m格子内の各1地点の合計2地点で試料採取等を行う。試料調査地点の設定例を図1.7.2に示す。なお、900m格子を超える広大又は長大な調査対象地においては、900m格子ごとに2地点で調査する。また、試料採取地点は対象の単位区画(30m格子)の中心を基本とする。



- ①調査対象地の最も離れた二つの単位区画を含む30m格子を選ぶ
- ②これらの30m格子の中心を含む単位区画を試料採取等区画とする(原則)
- ③調査対象地が一つの30m格子内にある場合は、30m格子の中心の単位区画を試料採取等区画とする。
- ④ただし、これらの30m格子の中心が調査対象地の区域内にない場合は、30m格子内のいずれか一つの単位区画を試料採取等区画とする
- ⑤試料採取等区画の中心を試料採取地点とする

図 1.7.2 自然由来の調査の特例による調査区画と試料採取地点の設定例

(調査・措置ガイドライン 図 2.7.2-1 より引用)

## (2) 試料採取

### (a) 自然由来の土除汚染のおそれが多いと認められる地層の位置が明らかでない場合

地表から深さ 10m までの土壤をボーリングによって次に掲げる深度の試料を採取して、土壤溶出量と土壤含有量を測定する。

- ①表層土壤及び深さ 5 cm～50 cmの土壤
- ②深さ 1m から 10m までの 1m ごとの土壤

### (b) 自然由来の土除汚染のおそれが多いと認められる地層の位置が明らかな場合

地表から深さ 10m までの土壤であって自然由来のおそれのある地層内にあるものを採取して土壤溶出量及び土壤含有量を測定することとする。

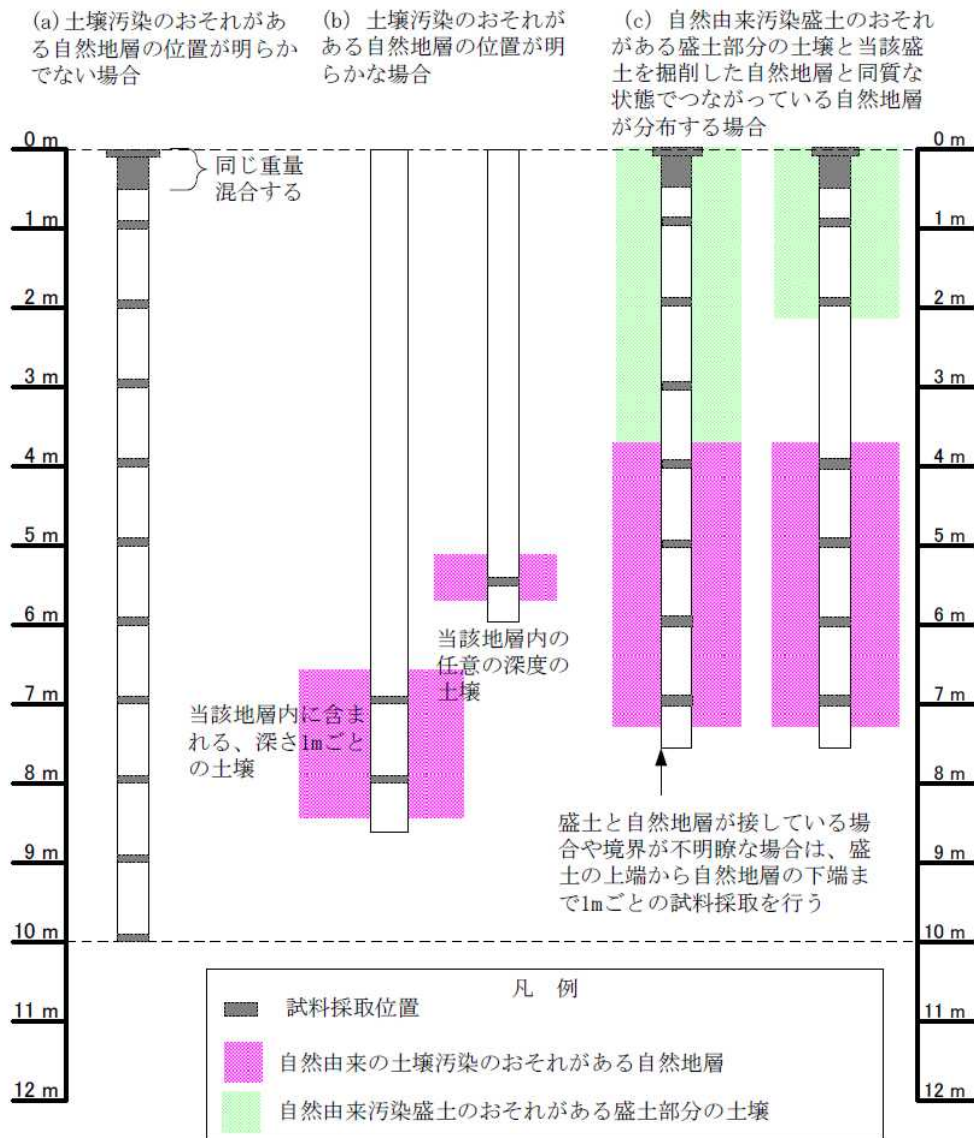
### (c) 自然由来汚染盛土のおそれがある盛土部分の土壤と自然由来の汚染のおそれがある自然地層が接している場合や、当該盛土と自然地層の境界が明瞭でない場合

上記①及び②の土壌のうち盛土の上端から自然地層の下端までにあるものを採取して土壌溶出量及び土壌含有量を測定することとする。

(d) 自然由来汚染盛土のおそれがある盛土部分と自然地層が区別できる場合

上記①及び②の土壌のうち盛土部分及び自然地層内にあるものを採取して土壌溶出量及び土壌含有量を測定することとする。

図 1.7.3 に自然由来特例調査における試料採取深度を示す。



注) 地表面が舗装されている場合は、舗装や砕石下を基準とする

図 1.7.3 自然由来の調査の特例による試料採取深度 (調査・措置ガイドライン図 2.7.3-1 より引用)

なお、試料採取等区画の中心に自然由来汚染盛土のおそれがある盛土部分の土壌が分布する場合の自然由来特例の調査の試料採取の概念を図 1.7.4 に、人為的原因による土壌汚染のおそれと自然由来の土壌汚染のおそれの両方が認められる場合の試料採取例を図 1.7.5 に示す。

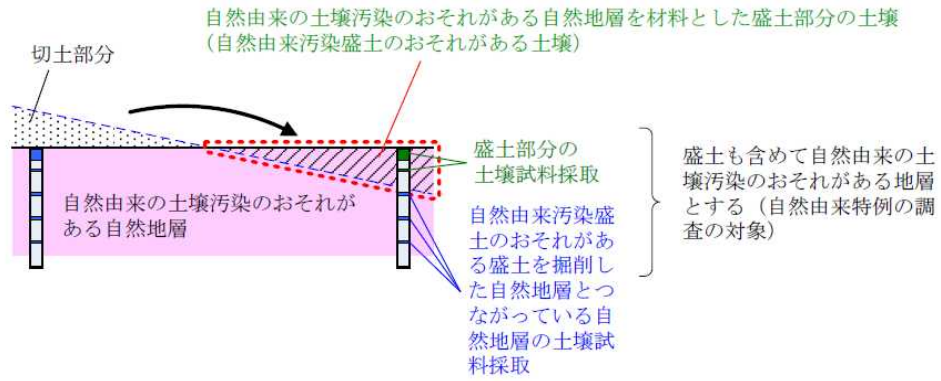


図 1.7.4 試料採取等区画の中心に自然由来汚染盛土のおそれがある盛土部分の土壤が分布する場合の自然由来特例の調査の試料採取の概念 (調査・措置ガイドライン 図 2.7.3-2 より引用)

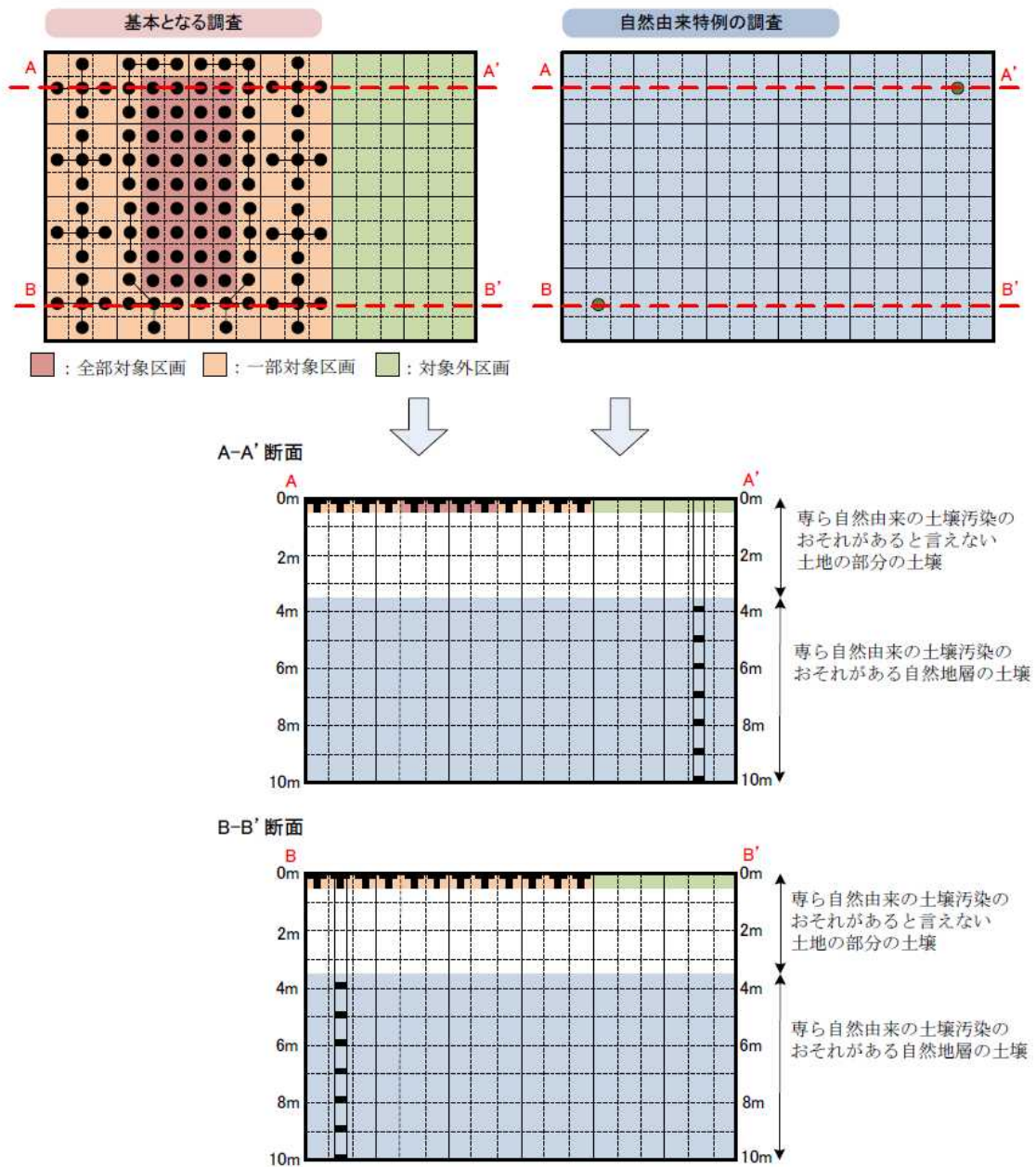


図 1.7.5 人為的原因による土壤汚染のおそれと自然由来の土壤汚染のおそれの両方が認められる場合の試料採取例(調査・措置ガイドライン 図 2.7.3-3 より引用)

### 1.7.3 公有水面埋立法に基づく埋立地の調査方法

沿岸の水面埋立地の土壌には、水底土砂由来（海成堆積土砂）によりふっ素やほう素などの特定有害物質が基準を超過する場合がある。公有水面埋立てや干拓造成された土地であり、かつ、調査対象地が造成時の水面埋立て用材料に含まれる特定有害物質によって汚染されているおそれがあると認められるときは、改正規則の「公有水面埋立法に基づき埋め立てられた埋立地における調査の特例」（「水面埋立地特例の調査」という）の調査方法によって調査を行う（規則10条の3）。表1.7.3に水面埋立地特例の調査における試料採取等の概要を、図1.7.6に水面埋立地特例の調査の調査区画と試料採取地点の選定例を示す。

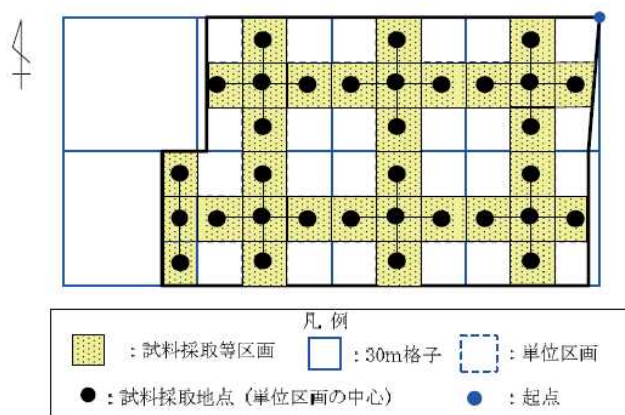
水面埋立地特例の調査は、人為的原因の土壌汚染のおそれがなく水面埋立て用材料由来の土壌汚染のおそれがあると認められる土地の部分について行う。

一次調査として、人為的原因に対する試料採取等調査を行い、二次調査として水面埋立地特例の調査を行うことを基本とする。

一次調査と二次調査に分けて調査を行わずに、両方に対する調査を一度に同時並行で行うことも可能である。

表 1.7.3 水面埋立地特例の調査における試料採取等の概要

特定有害物質の種類	第一種特定有害物質 (揮発性有機化合物)	第二種特定有害物質 (重金属等)	第三種特定有害物質 (農薬等)
試料採取の考え方	30m格子内の1地点	30m格子内の 単位区画で 5地点均等混合	30m格子内の 単位区画で 5地点均等混合
調査方法	ボーリング調査 (土壌溶出量調査)	ボーリング調査 (土壌溶出量調査、 土壌含有量調査)	ボーリング調査 (土壌溶出量調査)



- ①調査対象地内の30m格子内の単位区画のうち、任意の5区画を試料採取等区画とする
- ②ただし、30m格子内の単位区画数が5以下の場合には、すべての単位区画を試料採取等区画とする
- ③試料採取等区画の中心を試料採取地点とする

図 1.7.6 水面埋立地の調査の特例による調査区画と試料採取地点の選定例

(調査・措置ガイドライン 図2.8.2-2より引用)



## 1.8 詳細調査

### 1.8.1 詳細調査の位置付け

調査・措置ガイドラインにおいて、措置の中には、実施の第一段階として基準不適合土壤のある範囲及び深さを把握する必要があり、この範囲を把握するための調査として「詳細調査」が位置づけられている。

#### (1) 詳細調査の目的

詳細調査は、下記を目的に実施する。

①第一種特定有害物質の場合：基準不適合土壤が存在する平面範囲及び深さの把握

②第二種及び第三種特定有害物質の場合：基準不適合土壤が存在する深さの把握

なお、以下のような場合も詳細調査が行われる。

①原位置封じ込めのように不透水層の範囲の把握を目的とする場合

②形質変更時要届出区域にて区域の指定の解除等を目的とした措置を実施する場合  
詳細調査の方法は、調査・措置ガイドラインに示す方法を基本とするが、土地利用や土壤汚染の状況等を考慮して基準不適合土壤の範囲を的確に把握できるよう措置実施者が定めることができる。

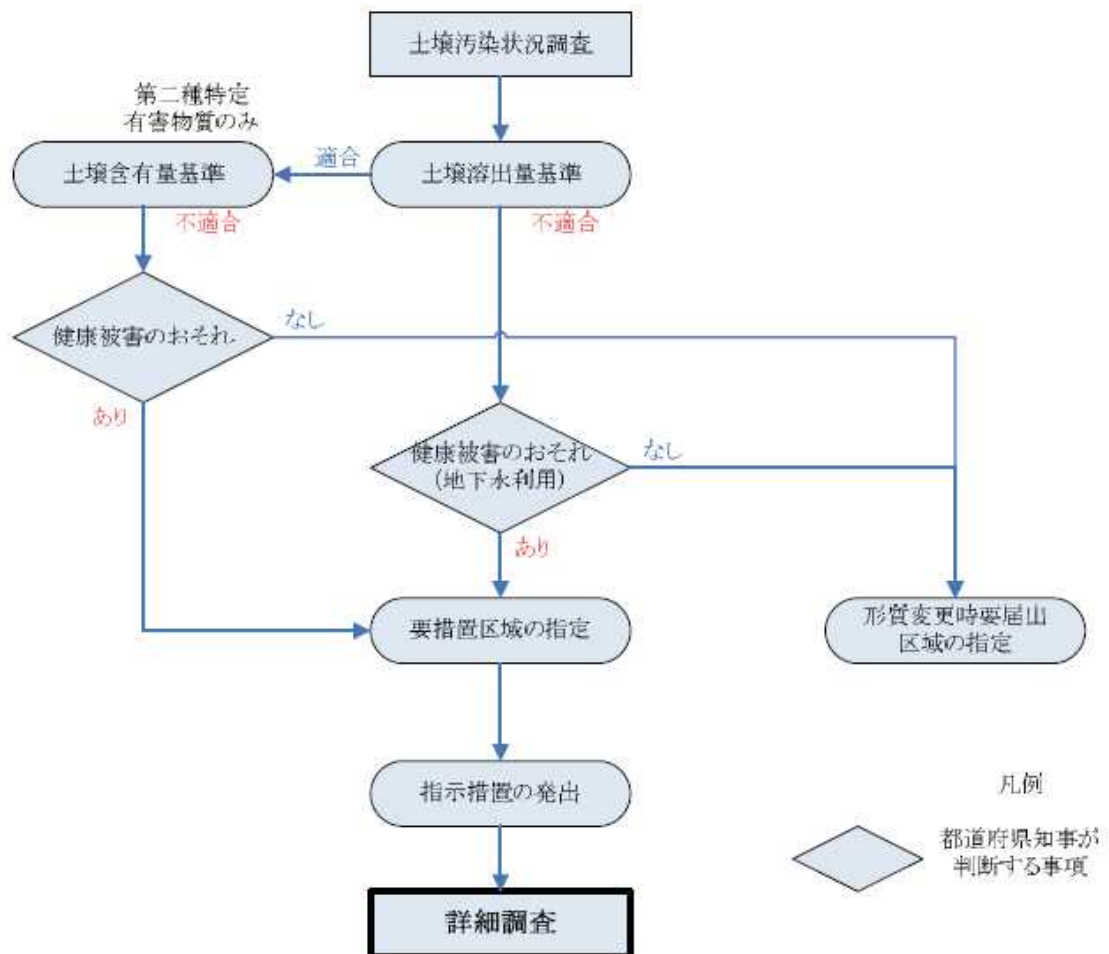


図 1.8.1 詳細調査の位置付け

(調査・措置ガイドライン 図 5.3.1-1 より引用)

## (2) 詳細調査の実施の流れ

詳細調査は以下の順で行われる（図 1.8.2 参照）。

- ① 詳細調査が必要であるか判断
- ② 省略された土壌汚染状況調査の追完の実施（必要に応じて）
- ③ 詳細調査の実施
- ④ 基準不適合土壌のある範囲を把握

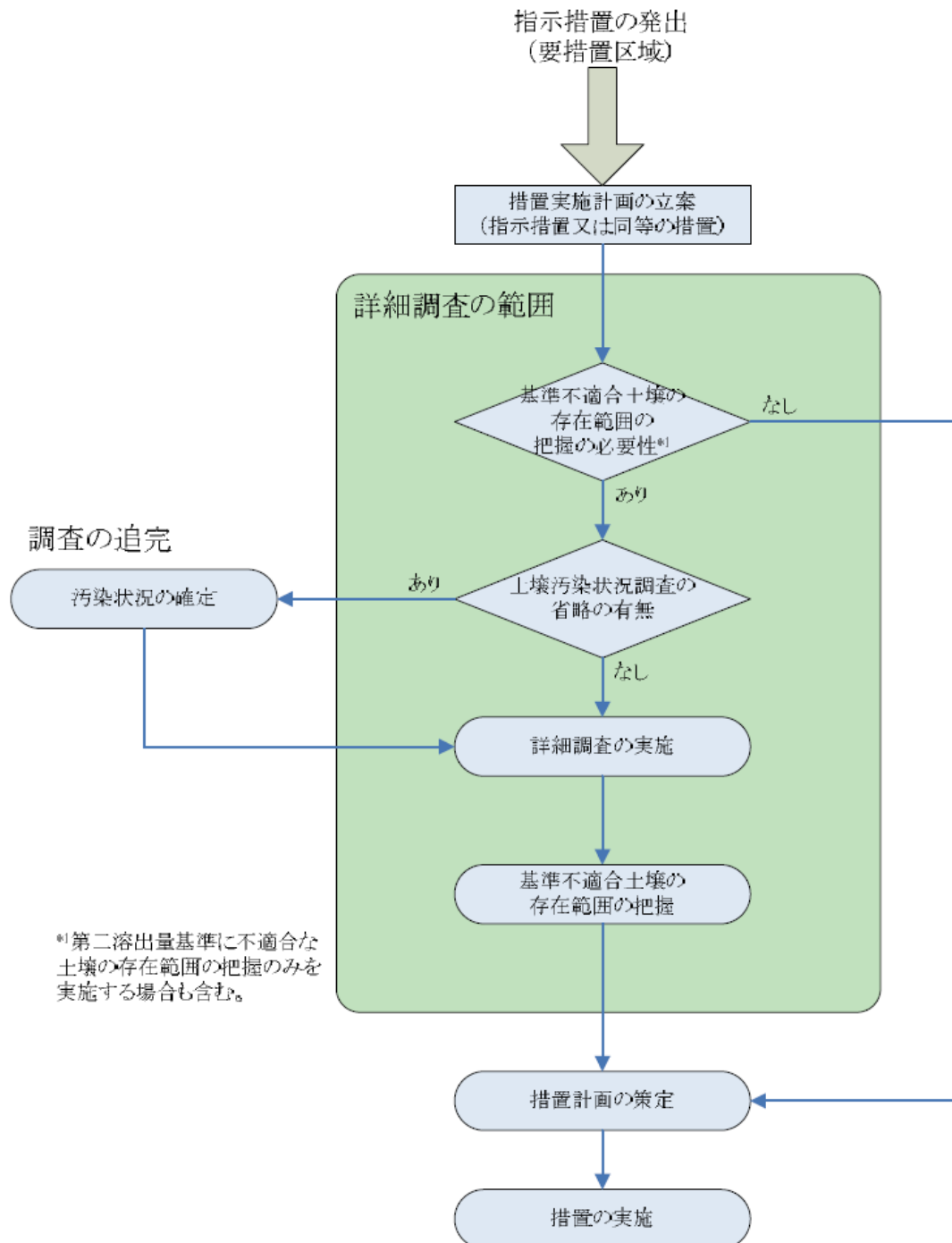


図 1.8.2 詳細調査の流れ

(調査・措置ガイドライン 図 5.3.1-2 より引用)

(3) 措置に応じた基準不適合土壌が存在する範囲の把握の必要性

基準不適合土壌の平面分布や深さを把握することの必要性は、実施する措置の種類により異なる(表 1.8.1 参照)。例えば、遮水工封じ込め措置の場合には、基準不適合土壌の範囲とともに第二溶出量基準不適合の範囲も把握する。

詳細調査では、原位置不溶化、不溶化埋め戻し、原位置封じ込め、遮水工封じ込め、遮断工封じ込め、土壌汚染の除去、区域内土壌入換えを実施する目的で、採用する措置に応じて基準不適合土壌の存在範囲を把握する。

表 1.8.1 措置ごとの基準不適合土壌の存在範囲の把握の必要性

(調査・措置ガイドライン 表 5.3.1-3 より引用)

措 置 名		第二溶出量基準不適合 範囲の把握の必要性	基準不適合土壌の存在 範囲の把握の必要性
土 壌 溶 出 量 基 準 不 適 合 に よ り 実 施 さ れ る 措 置	地下水の水質の測定	×	×
	原位置不溶化	—	○
	不溶化埋め戻し	—	○
	原位置封じ込め	○	×
	遮水工封じ込め	○	○
	遮断工封じ込め	×	○
	地下水汚染の拡大の防止	×	×
土壌汚染の除去		×	○
土 壌 含 有 量 基 準 不 適 合 に よ り 実 施 さ れ る 措 置	盛土	—	×
	舗装	—	×
	立入禁止	—	×
	区域内土壌入換え	—	○
	区域外土壌入換え	—	×

○:必要    ×:不必要    —:適用外

1.8.2 平面範囲の把握

(1) 第一種特定有害物質による詳細調査

土壌ガス調査は土壌の汚染状態を測定する調査ではない。そのため土壌ガスが検出された単位区画は、実際には基準不適合土壌が存在していないこともあり得る。

第一種特定有害物質による詳細調査では、以下を行う。

- ①土壌ガスが検出された地点における基準不適合土壌の存在の有無の把握
- ②措置の実施に伴い必要となる基準不適合土壌の深さの把握

#### (a) 詳細な土壌ガス調査の実施

必要に応じて、相対的に土壌ガス濃度が高い単位区画を中心に、例えば2～5 m間隔で詳細な土壌ガス調査を追加して、特定有害物質が浸透した範囲を詳細に求める。

#### (b) ボーリング調査地点の設定方法

土壌ガスが検出された単位区画について、以下のいずれかの方法により措置対象範囲を絞り込む。

- ①ケース1：要措置区域等内のすべての単位区画でボーリング調査を行う方法
- ②ケース2：土壌ガス濃度の相対的高まりの区画から周囲に向かって順に措置対象範囲を確定する方法
- ③ケース3：土壌ガス濃度の相対的高まりの区画を含む任意の範囲を取り囲むようにボーリング調査を行う方法

ケース2及び3は、汚染のおそれが高い区画を取り囲むようにボーリング調査を行い、範囲を絞り込む方法である。図1.8.3に各ケースの調査例を示す。

#### (2) 第二種及び第三種特定有害物質

第二種及び第三種特定有害物質の場合、要措置区域に指定された範囲は、土壌汚染状況調査の時点で、すべての単位区画で基準不適合土壌の存在が確認されていることになり、平面的な基準不適合土壌の存在範囲は確定している。

したがって、第二種及び第三種特定有害物質の場合の詳細調査は、基準不適合土壌の深さの把握のみが行われることになる。ただし、必要に応じて単位区画内の平面範囲の絞り込みを行うことは可能である。

### 1.8.3 深さの把握

#### (1) 深度調査の考え方

基準不適合土壌の深さは、基準不適合が認められた最も深い試料採取深度の下位の最初に汚染が認められなかった試料採取深度までとなる。

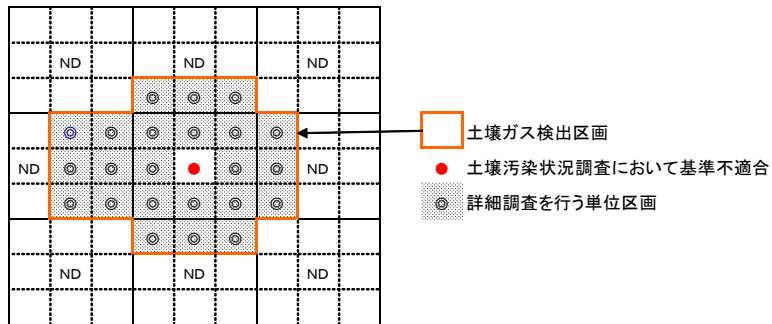
詳細調査（ボーリング調査）では、規則第8条及び第10条に従い試料採取深度（基準不適合土壌の判定深度）を、地表（土壌表面）を基準に深さ1m単位を基本とするのが原則である。また、第一種特定有害物質について、汚染のおそれが生じた場所の位置と深さ50 cmの土壌が追加される。

汚染の深さの確定方法には、以下の方法がある。

①汚染が確認された深度から連続する2以上の深度で汚染が認められなかった場合、最初に汚染が認められなかった深度までを汚染の深さとする。

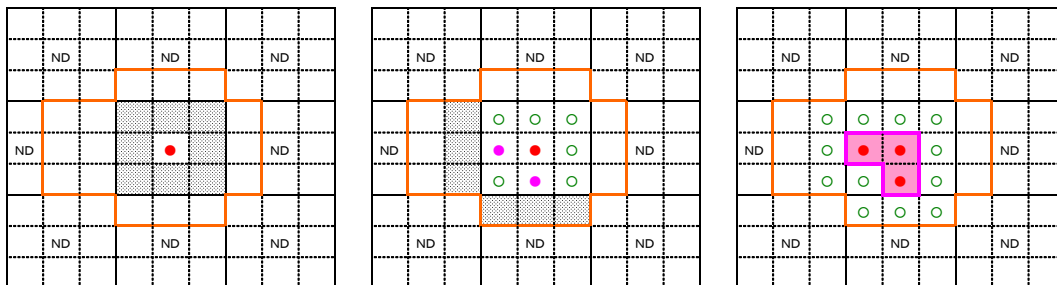
②汚染の深さを設定した後、汚染が認められた深度と最初に汚染が認められなかった深度との間において汚染の深さを絞り込むことは可能とする（図1.8.4参照）。

なお、確定できる深度を把握する必要があるため、深度10mにおいても基準不適合となり汚染到達深度が確定できない場合には、10m以深まで調査が必要となる。



＜ケース 1＞要措置区域等内のすべての単位区画でボーリング調査を行う方法

※使用される状況として、要措置区域が狭く、措置を行わず区域指定の解除を目的とする場合



ステップ1

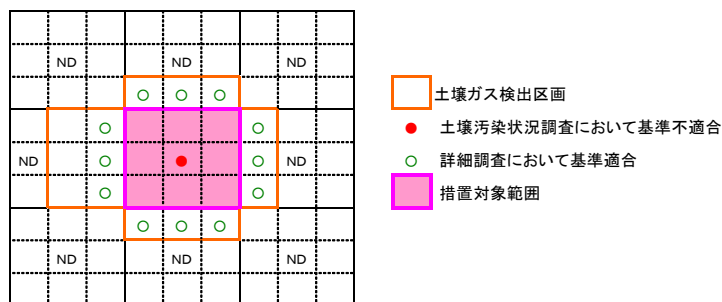
ステップ2

ステップ3

- 詳細調査を行う単位区画
- 土壌汚染状況調査において基準不適合
- 詳細調査において基準不適合
- 詳細調査において基準適合
- 措置対象範囲

＜ケース 2＞土壌ガス濃度の相対的高まりの区画から周囲に向かって順に措置対象範囲を確定する方法

※使用される状況として、要措置区域が広範囲であるが、土壌ガス濃度が高い範囲が局所的である場合



＜ケース 3＞土壌ガス濃度の相対的高まりの区画を含む任意の範囲を取り囲むようにボーリング調査を行う方法

※使用される状況として、ケース 2 よりも土壌ガス濃度の高い範囲が広範囲である場合

図 1.8.3 平面範囲の調査例

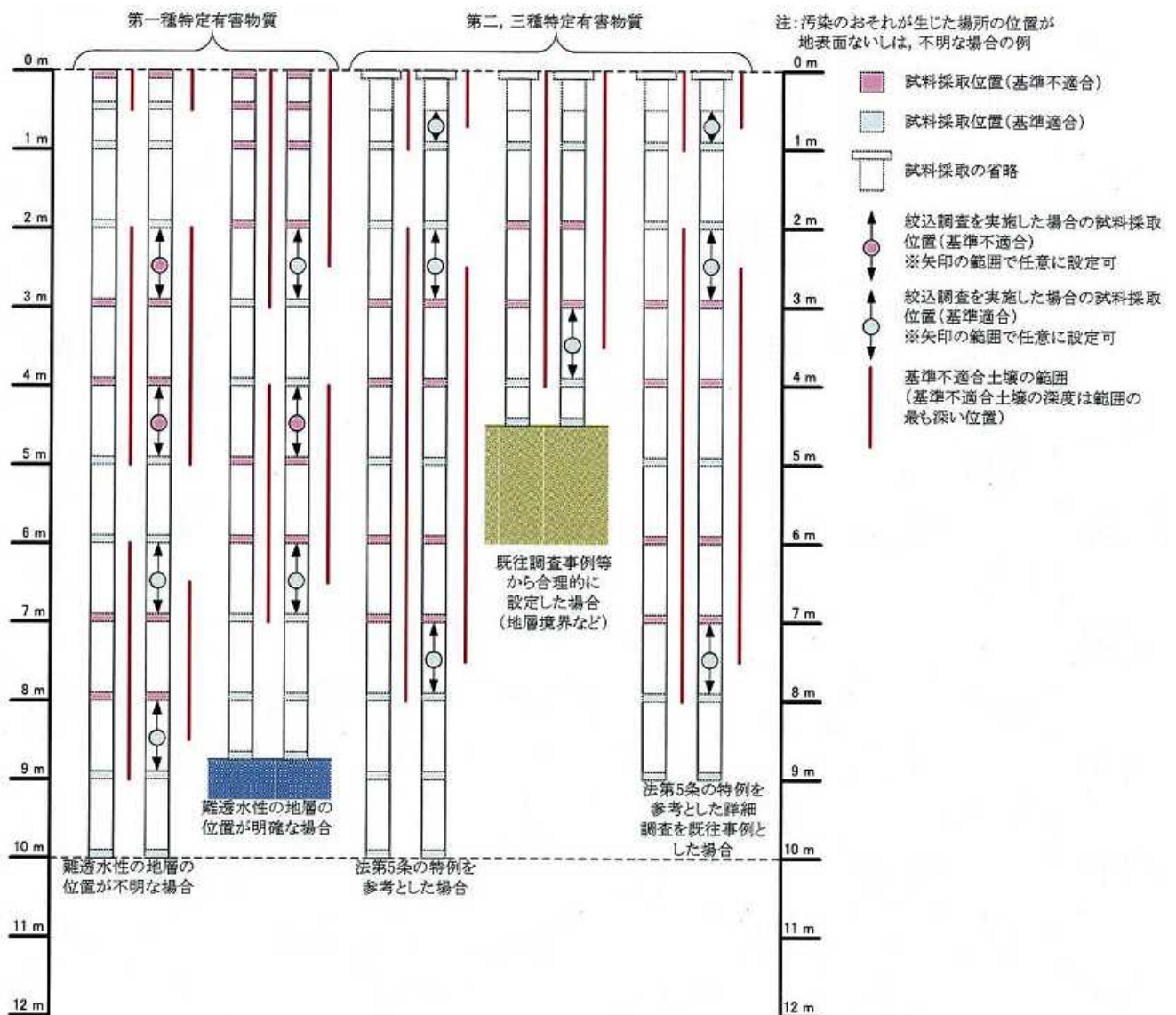


図 1.8.4 汚染深さの考え方の例

(調査・措置ガイドライン 図 5.3.3-1 より引用)

(2) 深度調査地点の密度

深度調査は、基準不適合土壌の深さを把握するために行うが、その調査地点（平面的な位置）は適切に把握できる密度で設定する（表 1.8.2 参照）。

ただし、措置が必要な範囲を絞り込むことにより経済負担を軽減するため、措置実施者が自主的に高い密度で調査を行ってもよい。

表 1.8.2 土壌汚染状況調査結果と深度調査地点の密度

土壌汚染状況調査結果	深度調査地点の密度
第二溶出量基準に適合しない地点(第二種、第三種特定有害物質)、あるいは特定有害物質が浸透したおそれが高い地点(第一種特定有害物質)の周辺	100 m <sup>2</sup> に1地点
上記以外の範囲	900 m <sup>2</sup> に1地点

### (3) 試料の採取深度

汚染深さの把握は、原則として土壌表面を基準に 1m ごとに試料を採取し、その土壌溶出量や土壌含有量を測定する。なお、汚染のおそれが生じた場所の位置（新旧地表面等）が複数の深度に認められる場合は、該当深度の試料の採取計画を追加する（図 1.8.5 参照）。

試料採取深度は、いずれの特定有害物質も原則として現地表面から深度 10m までとなるが、帯水層の底面が 10m 以内に認められる場合は、帯水層の底面の土壌を採取して終了する。

ただし、詳細調査の結果、深度 10m 以深又は帯水層の底面において基準不適合土壌が認められる場合は調査を継続し、汚染の深さを決定する。

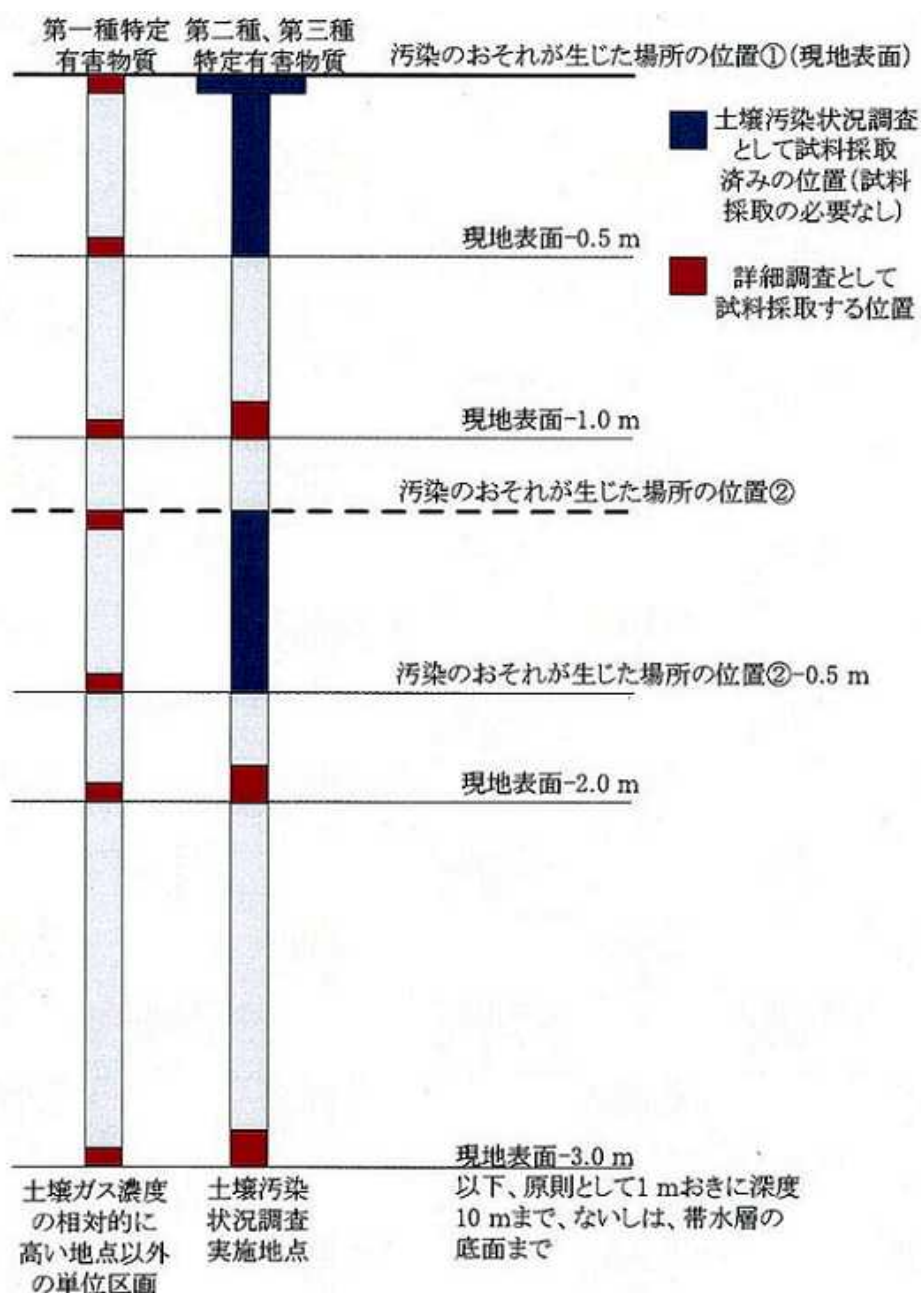


図 1.8.5 試料採取深度の概念

(調査・措置ガイドライン 図 5.3.3-2 より引用)

#### 1.8.4 措置対象範囲の設定

措置のための詳細調査結果に基づく基準不適合土壌の分布範囲の設定方法は以下のとおりである。

##### (1) 基準不適合土壌の平面範囲（措置対象範囲）の設定

第一種特定有害物質については、詳細調査を実施することにより要措置区域と措置対象範囲とが必ずしも一致しない場合がある。

ボーリング調査や詳細調査で基準適合が確認された単位区画については以下の対応をする。

指定調査機関が実施した場合	土壌汚染状況調査の追完とみなし、当該単位区画の指定がその結果の報告をもって解除される。
指定調査機関が実施していない場合	詳細調査により措置対象範囲から除外された単位区画として扱う。

##### (2) 基準不適合土壌の深さの設定

深度調査が実施されている単位区画では、深度調査により求められた汚染の到達深度を基準不適合土壌の深さとする。深度調査が実施されていない単位区画については、近接する深度調査地点の調査結果より汚染の到達深度を求める。

具体的には、以下とする。

- ①単位区画の中心点から最も近い深度調査地点における基準不適合土壌の到達深度を基準不適合土壌の深さとする（図 1.8.6 参照）。
- ②単位区画の中心点からの距離が同一の複数の深度調査地点が存在する場合には、汚染の到達深度が深い値を採用する。

ただし、区域指定の解除を目的とした場合は、各単位区画の詳細調査（汚染の深さの把握）が必要となる。

なお、以下の方法で措置を行う場合、100 m<sup>2</sup>に1地点の密度でボーリング調査を実施するか、または土壌掘削時に底面管理を実施する（図 1.8.7 参照）。

・100 m <sup>2</sup> に1地点でボーリング調査又は土壌掘削時に底面管理が必要な措置	不溶化埋め戻し、遮水工封じ込め、遮断工封じ込め、掘削除去、区域内土壌入換え
・900 m <sup>2</sup> に1地点以上のボーリング調査で底面管理が可能な措置	原位置不溶化、原位置浄化



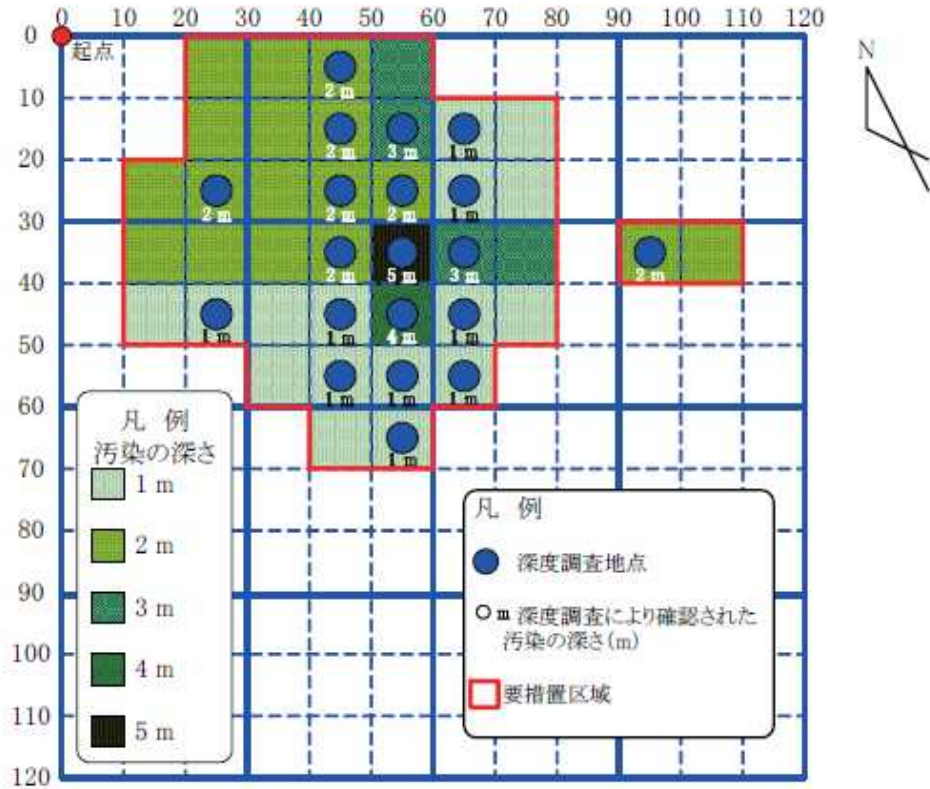
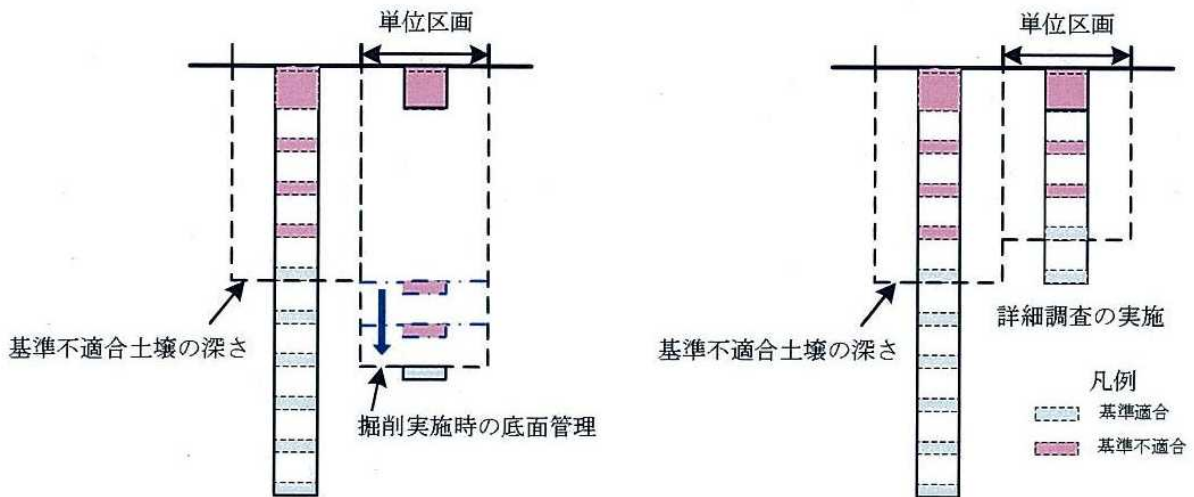


図 1.8.6 深度調査が行われていない単位区画の基準不適合土壌の分布深度決定例  
 (調査・措置ガイドライン 図 5.3.4-2 より引用)



左図：近隣の詳細調査実施区画の不適合土壌の深さを超える場合  
 右図：近隣の詳細調査実施区画の不適合土壌の深さで浅い場合

図 1.8.7 深度調査が行われていない単位区画の深度評価（底面管理）の例  
 (調査・措置ガイドライン 図 5.3.4-3 より引用)

また、単位区画内における措置対象範囲の絞り込みも可能である。絞り込みの考え方の例を図 1.8.8 に示す。この場合、絞り込みを行う地点は措置対象範囲の境界となり得る地点であり、絞り込みのための調査ではボーリング調査を実施する。ま

た、ボーリング深度は、絞り込みの対象となる調査結果の汚染の到達深度より 1 m 以上深くする必要がある（図 1.8.9 参照）。

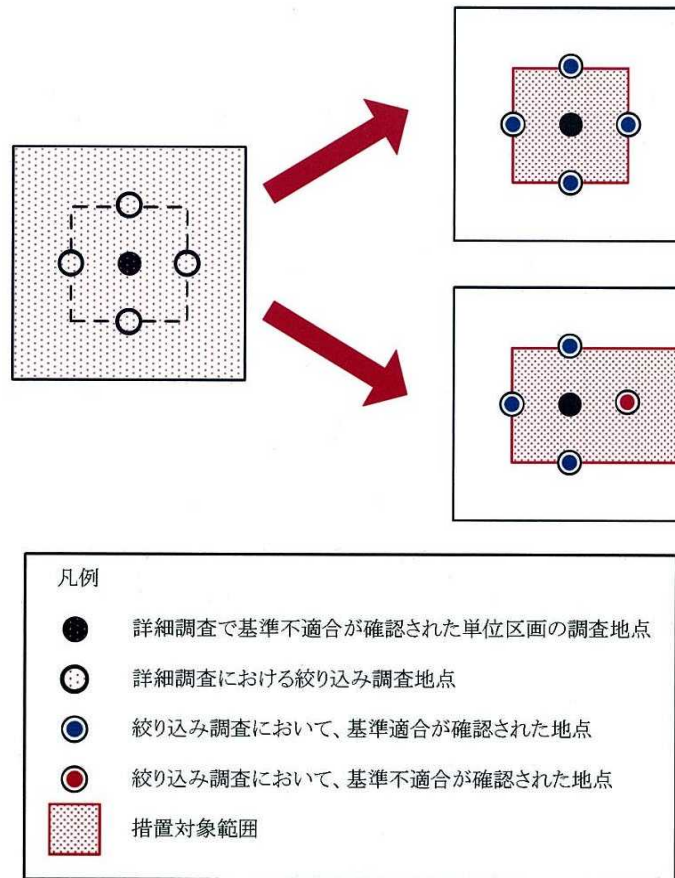


図 1.8.8 単位区画内平面範囲の絞り込みの例  
（調査・措置ガイドライン 図 5.3.4-4 より引用）

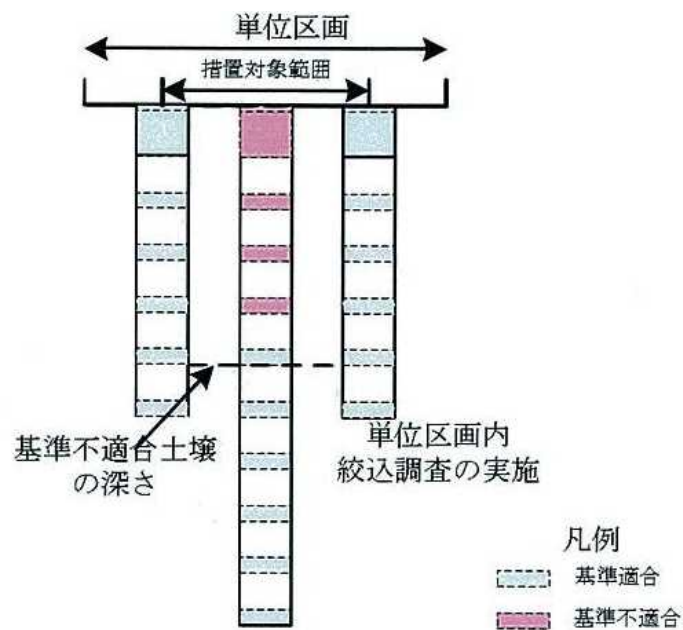


図 1.8.9 単位区画内平面範囲の絞り込みの深度評価の例  
（調査・措置ガイドライン 図 5.3.4-5 より引用）

## 1.9 指示措置

### 1.9.1 指示措置の考え方

平成 21 年の改正に伴い、どんな対策を講ずる必要があるのか、事前に想定した中から措置を「指示」されるようになった。この指示に従わないときにのみ「命令」が出される。

事例が多い掘削除去は、掘削した土壌を適正に処理しないと汚染の拡散を招くとの批判が多かった。

このため、「取るべき対策は健康被害を防ぐために客観的に必要な範囲の措置で良い」ということを明確にした指示を知事から出すのが望ましいとする判断により改正が行われた経緯がある。

### 1.9.2 汚染除去等の措置の種類

汚染除去等の措置の種類としては、直接摂取によるリスクの防止と地下水経由摂取によるリスクの防止について以下のように措置の種類を分類して考える。

#### (1) 直接摂取によるリスクに係る措置

直接摂取によるリスクに係る措置は、土壌含有量基準に適合しない汚染土壌に対して行うもので、表 1.9.1 及び図 1.9.1～1.9.4 に示すものがある。

要措置区域において直接摂取によるリスクに係る指示措置は、原則として盛土となる。ただし盛土では支障がある土地では土壌入換え、乳幼児の砂遊び等に日常的に利用される砂場等の場合では土壌汚染の除去となる。

「舗装」は、厚さ 10 cm 以上のコンクリートもしくは厚さ 3 cm 以上のアスファルト又はこれと同等以上の耐久性及び遮断の効力を有するものにより覆うものである。

「立ち入り禁止」は、基準不適合土壌のある範囲の周囲に、人が立ち入ることを防止するための囲いを設けるものである。併せて基準不適合土壌の流出防止措置、立入禁止立札の設置が必要である。

「盛土」は、基準不適合土壌のある範囲をまず砂利その他の土壌以外のもので覆い、次に厚さ 50 cm 以上の基準不適合土壌以外の土壌で覆うものである。

「土壌入換え」は、基準不適合土壌の層の深さまで掘削し、さらにその下の基準不適合土壌以外の土壌の層を 50 cm 以上の深さまで掘削し、基準不適合土壌を掘削箇所埋めてから基準不適合土壌以外の土壌により 50 cm 覆うものである。

表 1.9.1 直接摂取によるリスクに対する汚染の除去等の措置

措置の種類	通常の土地	盛土では支障がある土地※1	特別な場合※2	【凡例】 ◎講ずべき汚染の除去等の措置(指示措置) ○環境省令で定める汚染の除去等の措置(指示措置と同等以上の効果を有すると認められる措置) ×選択できない措置
舗装	○	○	○	
立入禁止	○	○	○	
盛土	◎	×	×	
土壌入換え	○	◎	×	
土壌汚染の除去	○	○	◎	

※1 「盛土では支障がある土地」とは、住宅やマンション（一階部分が店舗等の住宅以外の用途である物を除く。）で、盛土して50cmかさ上げされると日常生活に著しい支障が生ずる土地

※2 乳幼児の砂遊び等に日常的に利用されている砂場等や、遊園地等で土地の形質の変更が頻繁に行われ盛土等の効果の確保に支障がある土地については、土壌汚染の除去を指示することになる。

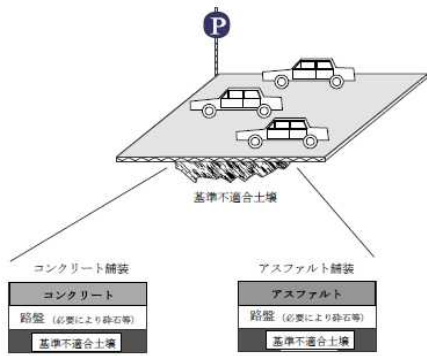


図 1.9.1 舗装措置(一例)概念図

1. 堅牢、かつ土壌等の遮断の効力のあるもの
2. 基準不適合土壌の陥没を生じないほどの転圧と、必要厚さの確保 (コンクリート 10 cm 以上、アスファルト 3 cm 以上)
3. 舗装措置の定期的点検

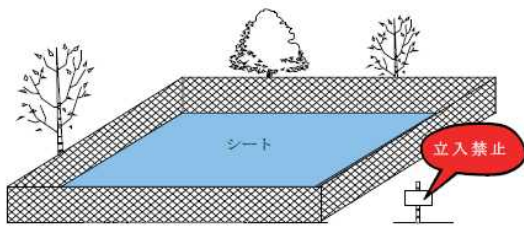


図 1.9.2 立入禁止(一例)概念図

1. 人の立ち入りを防止できる囲い設置
2. 基準不適合土壌の飛散防止措置覆い (シート等)
3. 関係者以外立ち入りを禁止する立札設置
4. 囲いや覆いの定期的点検

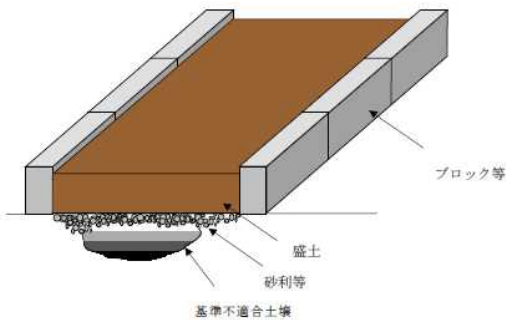


図 1.9.3 盛土(一例)概念図

1. 50 cm 以上の盛土
2. 盛土材と基準不適合土壌の間に仕切り (砂利等) があること
3. 陥没しにくい材料を使用し、転圧を行なうこと

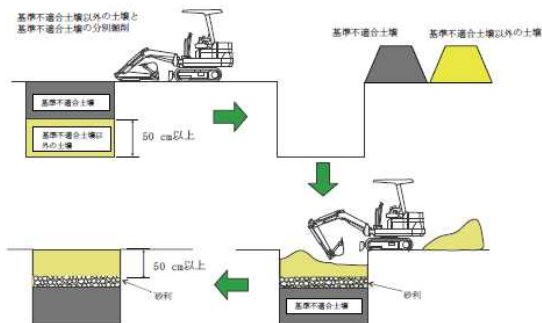


図 1.9.4 土壌入換え(一例)概念図

1. 基準不適合土壌及びその直下の土壌を掘削
2. 50 cm 以上の盛土
3. 盛土材と基準不適合土壌の間に仕切り (砂利等) があること
4. 流出又は陥没しにくい材料を使用し、転圧を行なうこと

## (2) 地下水の摂取等によるリスクに係る措置

地下水の摂取によるリスクに係る措置は、土壌溶出量基準に適合しない汚染土壌に対して行うもので、表 1.9.2 及び図 1.9.5～1.9.10 に示すものがある。

要措置区域において地下水の摂取によるリスクに係る指示措置は表 1.9.2 のとおりであり、「土壌汚染の除去」は指示措置となっていない。なお地下水汚染が生じていないときには、地下水の水質の測定が指示措置となる。

「原位置封じ込め」は、基準不適合土壌のある区域の側面に、鋼矢板その他の遮水の効力を有する構造物を設置するものである。

「遮水工封じ込め」は、基準不適合土壌を掘削した上で、地下水の浸出を防止するための構造物を設置し、その中に基準不適合土壌を埋め戻すものである。

「地下水汚染の拡大の防止」は、揚水施設や透過性地下水浄化壁を用いて地下水汚染の拡大を防止するものである。

「土壌汚染の除去」は、基準不適合土壌を掘削し、基準不適合土壌以外の土壌で埋め戻しを行うもの(掘削除去)と、基準不適合土壌がその場所にある状態で抽出または分解その他の方法により特定有害物質を除去するもの(原位置浄化)がある。

「遮断工封じ込め」は、基準不適合土壌を掘削し、仕切設備を設置しその内部に掘削した基準不適合土壌を埋め戻しするものである。

「不溶化」は、掘削した基準不適合土壌に薬剤等を混合して特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更してから埋め戻す「不溶化埋め戻し」と、基準不適合土壌を掘削せずにその場所に薬剤等を注入して特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更する「原位置不溶化」がある。

表 1.9.2 地下水の摂取等によるリスクに対する汚染の除去等の措置  
(地下水の水質の測定を除く)

措置の種類	第一種特定 有害物質 (揮発性有害物質)		第二種特定 有害物質 (重金属等)		第三種特定 有害物質 (農薬等)		【凡例】 ◎ 講ずべき汚染の除去等の措置(指示措置) ○ 環境省令で定める汚染の除去等の措置(指示措置と同等以上の効果を有すると認められる措置) × 選択できない措置
	第二溶出量基準		第二溶出量基準		第二溶出量基準		
	適合	不適合	適合	不適合	適合	不適合	
原位置封じ込め	◎	◎※	◎	◎※	◎	×	
遮水工封じ込め	◎	◎※	◎	◎※	◎	×	
地下水汚染の拡大の防止	○	○	○	○	○	○	
土壌汚染の除去	○	○	○	○	○	○	
遮断工封じ込め	×	×	○	○	○	◎	
不溶化	×	×	○	×	×	×	

※第二溶出量基準不適合の汚染状態を第二溶出量基準に適合させた上で行なうことが必要。

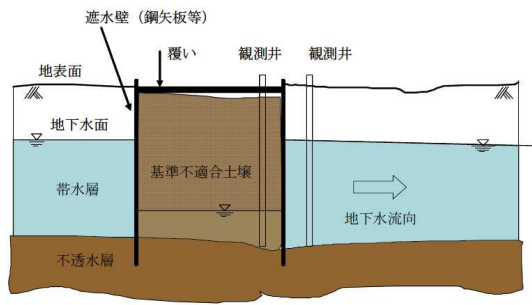


図 1.9.5 原位置封じ込め

1. ボーリング調査等で基準不適合の土壌の範囲及び深さについて調査
2. 第二溶出量基準に適合する土壌のみ対象。
3. 不透水層の遮水効果（厚さが5m以上かつ透水係数毎秒100nm： $1 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 以下）
4. モニタリングを年4回以上、2年間継続
5. 封じ込め範囲内に観測井戸設置

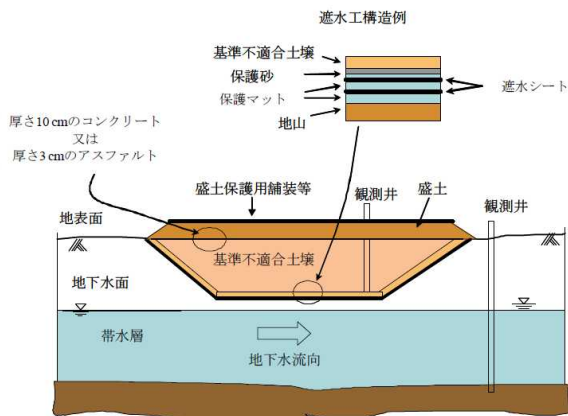


図 1.9.6 遮水工封じ込め

1. ボーリング調査等で基準不適合の土壌の範囲及び深さについて調査
2. 第二溶出量基準に適合する土壌。
3. 底面及び側面に遮水シート敷設（透水係数が毎秒100nm： $1 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 以下）
4. モニタリングを年4回以上、2年間継続。
5. 封じ込め範囲内に観測井戸設置

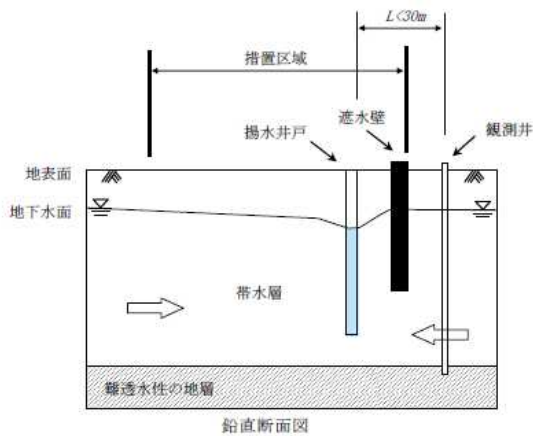


図 1.9.7 地下水汚染の拡大の防止  
(揚水施設)

1. 土壌汚染に起因する地下水汚染の拡大を防止できること
2. モニタリングを年4回以上継続、隣り合う観測井間の距離は30mを越えないこと
3. モニタリング結果を都道府県知事に報告
4. (揚水施設)揚水した地下水を適正に処理



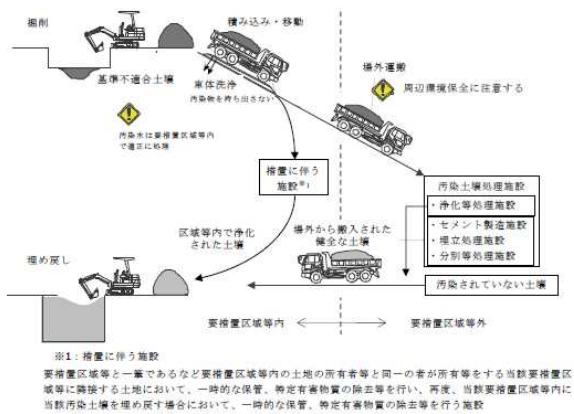


図 1.9.8 土壌汚染の除去

1. 基準不適合土壌の範囲及び深さの把握
2. 埋め戻し土壌は基準不適合以外の土壌を使用
3. モニタリングを年4回以上、2年間継続
4. 周辺環境中に基準不適合土壌を飛散等させない
5. 掘削した基準超過土壌については適切な施設にて処分する(汚染土壌処理施設等)

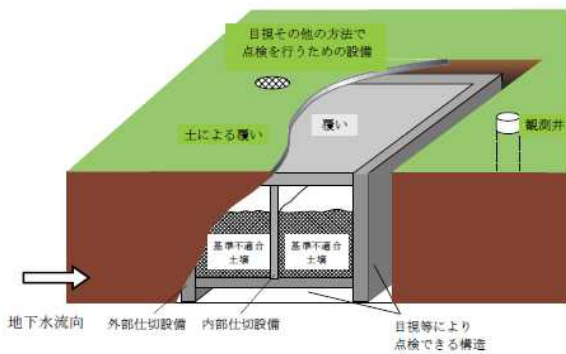


図 1.9.9 遮断工封じ込め

1. 基準不適合土壌の範囲及び深さの把握
2. 封じ込める土壌に第一種特定有害物質を含まない
3. 仕切り施設：一軸圧縮強度  $25\text{N}/\text{mm}^2$  以上の水密性を有するコンクリートかつその厚さが  $35\text{cm}$  以上
4. 一区画の面積が  $50\text{m}^2$  以下、一区画の容量が  $250\text{m}^3$  以下
5. モニタリングを年4回以上、2年間継続

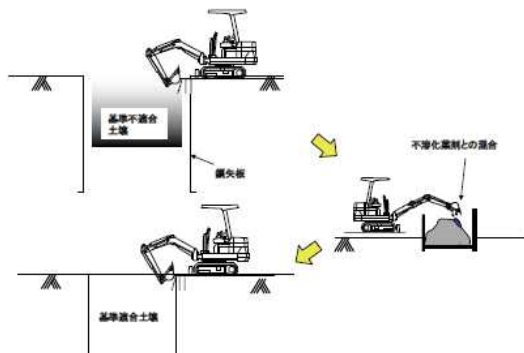


図 1.9.10 不溶化埋め戻し

1. 第二種特定有害物質であって第二溶出量基準に適合する土壌の範囲及び深さの把握
2. 不溶化した容量  $100\text{m}^3$  ごとに採取した試料の分析結果が土壌溶出量基準に適合
3. モニタリングを年4回以上、2年間継続
4. 埋め戻した不溶化した土壌は地下水位以浅

### 1.9.3 措置の完了

#### (1) 措置完了の確認

都道府県知事は、汚染の除去等の措置により要措置区域の全部又は、一部について指定の事由がなくなつたと認めるときは、措置実施者が措置計画に基づく適正な措置がすべて完了したことを、施工記録等により確認する。

#### (a) 措置完了の報告

措置実施者は指定の解除を希望する場合、措置完了報告書に施工記録を添付の上、措置の完了を報告する。

地下水の摂取等によるリスクに関する措置については、地下水のモニタリングで措置の効果を確認した後に対策工事の終了結果と合わせて都道府県知事に措置の完了を報告する。措置実施者は対策工事終了時に工事終了報告書を作成の上、都道府県知事に措置の完了方法について確認しておくことが望ましい。

措置の種類ごとに添付することが望ましい資料及び記載内容(例)が調査・措置ガイドラインの 5.5.2 に示されている。

#### (b) 措置完了後の効果の維持

土壌汚染の除去以外の汚染の除去措置の実施後は、土地の所有者等がその効果を定期的に点検し、措置に関わる構造物の損壊を防止する措置をとるなど、汚染の除去等の措置の効果の維持に努める。

- ①措置の効果が当該措置の完了後に失われた場合：既に形質変更時要届出区域に指定されているため、改めて要措置区域に指定した上で再度の措置を指示する事もあり得る。
- ②措置の効果が地下水モニタリングの実施中に失われた場合：必要に応じて措置命令が発出される。その場合の指示又は命令の相手方はその時点での土地所有者等になる（汚染原因者は適正な措置を1回実施すれば再度の措置をする責任を負わなくて良い）。

#### (2) 記録書類

措置の完了後には記録を作成し、土地の所有者等が保管する。

#### (a) 土壌汚染状況調査に係る書類

- ①調査の目的・方針を表す書類
- ②調査の方法を表す書類
- ③調査地点の配置を表す書類（測量図面等）
- ④調査地点の状況を表す図面
- ⑤調査結果を表す図面
- ⑥調査結果を担保する図面（計量証明書等）
- ⑦保管すべき履歴等の資料

(b) 汚染除去の措置にかかわる書類

- ①措置の目的及び目標を表す書類
- ②措置の内容及び結果を示す書類
- ③周辺環境保全対策及び周辺環境監視結果を表す書類
- ④措置の効果確認のための地下水モニタリング結果を表す書類
- ⑤措置の結果を担保する書類（計量証明書、現場写真等）

(c) その他

- ①処分先における処分報告書
- ②連絡文書、議事録または打合せ覚書(必要なもの)
- ③計量証明書
- ④管理票

(3) 保管と承継

措置の完了後の記録は当該土地の所有者等が保管し、土地の所有者等に変更が生じた場合には承継することが望ましい。

なお、汚染土壌の管理票は5年間保存と定められている。

## 1.10 認定調査

### 1.10.1 認定調査とは

#### (1) 概要

認定調査とは、基準適合・不適合が不明確な要措置区域等の土壌について、土壌調査を実施することにより基準に適合している土壌の有無を明らかにする調査のことである。要措置区域等外へ土壌を搬出する場合は、汚染土壌処理業者に処理を委託する必要があるが、認定調査を実施することにより法の規制を受けない土壌を区別できる場合がある。

要措置区域等内の土壌は、基準に適合しているか否かに関わらず汚染土壌として取り扱うことになる。要措置区域等内の土壌を要措置区域等外へ搬出する場合、搬出着手の14日前までに都道府県知事に届け出をし、汚染土壌の処理を汚染土壌処理業者へ委託しなければならない。例えば、要措置区域等内の建築工事で、指定に係る物質の汚染深度が1m、建築工事の掘削深度が5mの場合、要措置区域等については基準不適合が確認されていない層厚4m分の土壌についても汚染土壌処理業者に委託して処理する必要がある。また、土壌汚染状況調査を省略した場合などは全深度が第二溶出量基準及び土壌含有量基準に適合しないとみなされる。

しかし、このような要措置区域等内の土壌でも、

- ①自然由来の土壌汚染が地下深くにある場合
- ②基準に適合した土壌で埋め戻しや盛土が行われた場合
- ③汚染のおそれの生じた場所の位置（深さ）が地中にある場合

等は、浅い深度の掘削土壌が基準に適合している可能性がある。

こうした場合は認定調査を実施することによって法の規制を受けない土壌を区別できる場合がある。土壌溶出量基準及び土壌含有量基準に適合した結果を都道府県知事に申請し、都道府県知事の認定を受けた土壌については、法第16条の届出は必要なく、また搬出する土壌の処理を必ずしも汚染土壌処理業者へ委託しなくても良い（敷地内での埋戻し利用や通常の残土処分が可能になる）。

#### (2) 認定調査の位置付け

認定調査は、汚染土壌の当該要措置区域等外への搬出時に必ず実施を義務付けられるものではなく、法の規制を受けないために任意に講じられる例外的な措置である。認定調査で、区域指定を受けている特定有害物質以外の特定有害物質の種類により土壌溶出量基準又は土壌含有量基準に適合しないことが明らかとなった場合には、都道府県知事は法第14条の指定の申請を活用させるよう促すこととなっている。

### (3) 法改正の内容

2011年の法改正前には、認定調査は試料採取密度 100 m<sup>2</sup>毎、掘削深度までを対象に 1m 毎（表層、深度 50 cmや帯水層底面等は追加して試料採取）にすべての物質について分析する必要があったが、法改正により、汚染のおそれに応じた試料採取密度を設定することができ、認定調査の負担を軽減している。盛土された土地などにおいて土壌汚染状況調査における試料採取等を省略した区画についても、当該汚染のおそれの把握を行うことで認定調査を行うことを可能としている。

調査する物質については、掘削対象地において PCB を除く第三種特定有害物質による基準不適合土壌が存在するおそれがないと認められる場合には、第三種特定有害物質（PCB は除く）の試料採取等を行わなくてよいこととなった。

また、掘削後調査（1.10.2 参照）の方法についても制定された。

## 1.10.2 認定調査の内容

### (1) 認定調査の種類

調査方法は、掘削前調査と掘削後調査の 2 種類がある。

#### (a) 掘削前調査

要措置区域等において掘削工事を行う際、着工前に行うボーリング調査である。

#### (b) 掘削後調査

要措置区域等において掘削工事を行う際、着工後に行う調査である。

### (2) 認定調査の手順

認定調査の流れを以下に記載し、とりまとめた表を表 1.10.1 に示す。

#### (a) 認定調査時地歴調査

認定調査時地歴調査は以下の地歴を調査する。

- ①要措置区域等指定後の地歴を調査する。
- ②土壌汚染状況調査時に地歴調査を省略した場合は過去からのすべての地歴を調査する。

#### (b) 第三種特定有害物質の取り扱い

- ①地歴調査で第三種特定有害物質（PCB を除く）の汚染のおそれがない場合は対象項目から除外する。

#### (c) 汚染のおそれの区分等

汚染のおそれの区分等には以下の分類がある。

- ①要措置区域等指定に係る特定有害物質と指定に係らない特定有害物質に分類

②汚染のおそれがない土壌、汚染のおそれが少ない土壌、汚染の比較的多い土壌に分類

(d) 試料採取密度

掘削前調査における試料採取密度は以下のように分類できる。

- ・ 10m 区画ごと、30m 区画ごと、調査不要（認定可）、調査対象外（認定不可）

掘削後調査における試料採取密度は以下のように分類できる。

- ・ 100 m<sup>3</sup>ごと、900 m<sup>3</sup>ごと、調査不要（認定可）、調査対象外（認定不可）

表 1.10.1 認定調査の区分

		位置ごと、種類ごとに分類		汚染のおそれ		調査の方法 (試料採取密度)	
		認定を受けようとする土壌	認定調査時地歴調査の実施	A 区域の指定に係る物質	比較的多い <sup>※2</sup>	基準不適合が明らか <sup>※1</sup>	
基準不適合が不明						掘削前調査：10m 格子ごと (全部対象単位区画) 掘削後調査：100m <sup>3</sup> ごと (全部対象ロット)	
B 区域の指定に係らない物質	比較的多い <sup>※2</sup>					掘削前調査：30m 格子ごと (一部対象単位区画)	
	少ない <sup>※3</sup>					掘削後調査：900m <sup>3</sup> ごと (一部対象ロット)	
		ない <sup>※4</sup>				調査不要（認定可） (対象外単位区画) (対象外ロット)	
		第三種特定有害物質（PCB 以外）のおそれなし				対象から除外	

※1：【Aの場合】基準不適合土壌を含む土壌。基準不適合土壌が移動した土壌。

※2：【Aの場合】※3、※4以外の土壌

※3：【A、B共通】5,000m<sup>3</sup>ごと又は900m<sup>3</sup>ごとの調査で基準適合した埋め戻し土壌・盛土\*。

※4：【A、B共通】浄化等済土壌を用いた埋め戻し土壌・盛土\*。認定土壌を用いた埋め戻し土壌・盛土\*。

\*：埋め戻し後・盛土後に新たな汚染のおそれが生じていないこと。基準適合土壌を地下水以深に埋め戻した場合や地下水水位が上昇した場合など、埋め戻し後に新たな汚染のおそれが生じていないとは言えないので、「比較的多い」に分類される。

### (3) おそれの区分の分類

#### (a) 認定調査時地歴調査

掘削対象地について、利用の状況、特定有害物質の製造、使用又は処理の状況、土壌又は地下水の汚染の概況等、汚染のおそれを推定するために有効な情報を把握する。「汚染のおそれを推定するために有効な情報を把握」するとは以下のものをいう。

##### ① 土壌汚染状況調査における地歴調査

(「汚染のおそれを推定するために有効な情報を把握」する情報は調査・措置ガイドライン 5.10.4 を参照)

##### ② 掘削対象地における土壌の搬入履歴

##### ③ 土地の形質変更の履歴等

(区域指定後の要措置区域等内の土壌汚染状態に変更を生じる可能性のある履歴等)

#### (b) 区域の指定後の土地の形質変更の履歴等に対する認定の可否

要措置区域等に区域が指定された後に土地の形質の変更が行われ、要措置区域等内で土壌の移動があった場合は、認定調査を実施しても認定を受けられないケースがある。例えばすでに基準不適合が確認されている移動元から移動した土壌の場合、当然のことながらその移動先の土壌は認定を受けられない。このように移動元の土壌の種類により移動先の認定の可否が決まる。また、土壌の移動の履歴の記録状況によっても移動先の認定の可否がわかる。移動元に関しては、試料採取が行われ、基準適合又は不適合が判明している場合、試料採取が行われていない場合で認定の可否が区分される。

土壌の移動先の土地及び移動元の土地で認定の可否を表 1.10.2、表 1.10.3 のように区分する。

表 1.10.2 要措置区域等内の移動先の単位区画における認定の可否

形質変更の履歴の区分		認定の可否
試料採取により基準不適合の土壌が移動した場合		不可
試料採取が行われていない土壌が移動した場合		可 (25 種類が基準適合の場合)
試料採取により基準不適合の土壌を含む可能性のある土壌が移動した場合 (形質変更は実施したが、基準不適合土壌の移動状況が不明な場合)		不可
試料採取を省略した土壌が移動した場合		可 (25 種類が基準適合の場合)
試料採取の対象とならない土壌が移動した場合		可 (25 種類が基準適合の場合)
要措置区域等内で土壌移動が明らかだが、移動したかが不明な範囲について	試料採取により基準不適合の土壌が移動した場合 又は基準不適合の土壌を含む可能性のある土壌が移動した場合	不可 (土壌汚染状況調査時の汚染のおそれの生じた場所から 50 cm および認定調査実施時の地表から 50 cm の範囲について)
	同上	(上記以外) 可 (25 種類が基準適合の場合)

表 1.10.3 要措置区域等内の移動元の土壌が存在していた範囲における認定の可否

形質変更の履歴の区分	認定の可否
基準不適合が確認された範囲の土壌	不可
基準適合が確認された範囲の土壌	可
試料採取が行われていない範囲の土壌	可

(4) 掘削前調査

(a) 汚染のおそれの区分の分類

汚染のおそれの区分の分類は認定調査時地歴調査の結果により表 1.10.1 によって区分され、試料採取密度が決定する。

- ①汚染のおそれの区分の分類については調査・措置ガイドライン 5.10.5
- ②試料採取深度については調査・措置ガイドライン 5.10.6 (4) 1)
- ③土壌汚染状況調査の結果を活用した試料採取の省略例については調査・措置ガイドライン図 5.10.6-6  
をそれぞれ参照する。



(b) 5地点混合法

第二種特定有害物質又は第三種特定有害物質は掘削前調査の一部対象区画では30m格子内の試料採取地点で、同じ深さの土壌を同じ重量混合する。

ただし、「30m格子内に段差がある場合」又は「30m格子内に傾斜がある場合」は「現在の地表」を基準にするか、又は「基準掘削面」を基準にして混合する深度を決定する方法がある。「30m格子内に傾斜がある場合」の断面模式図を図1.10.1に示す。詳細は調査・措置ガイドライン5.10.6(4)2)を参照。

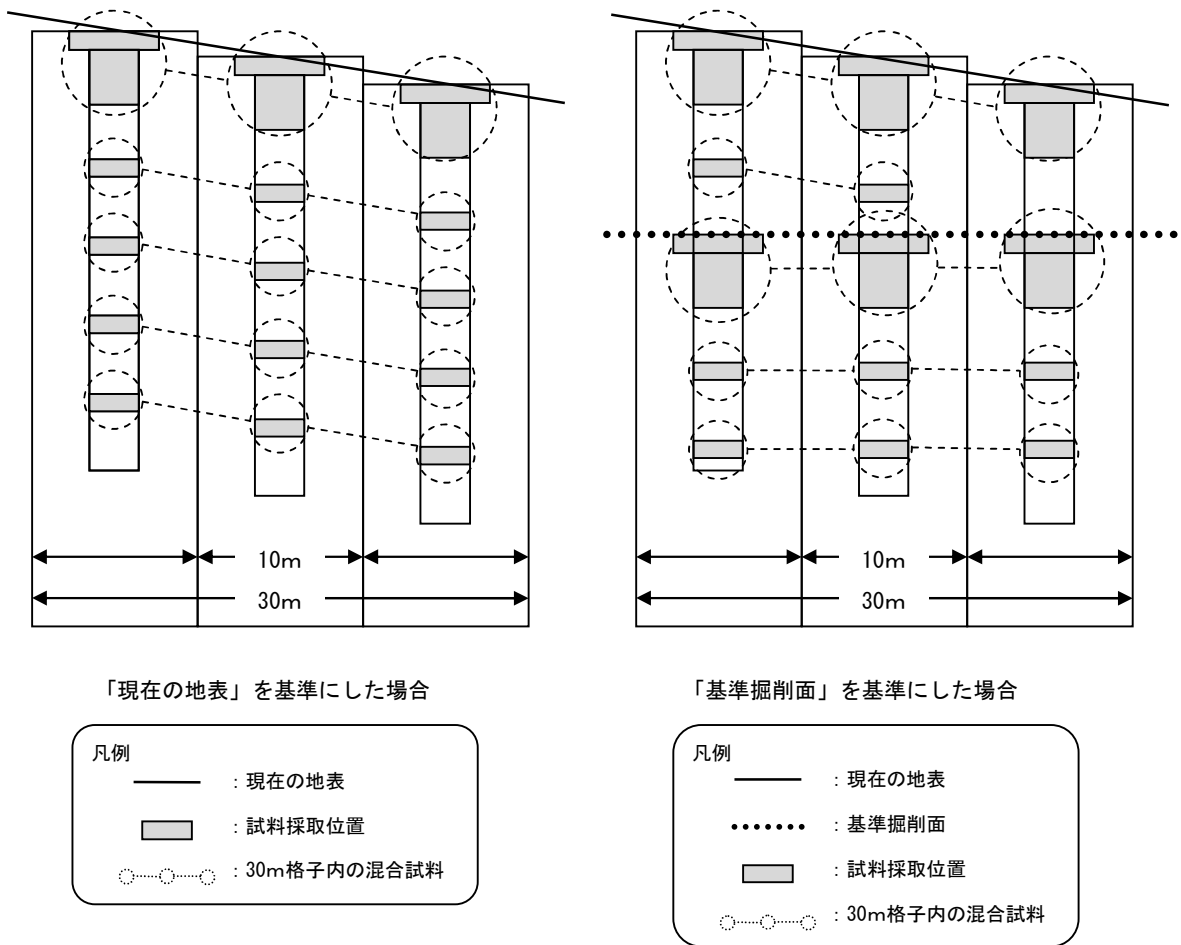


図 1.10.1 5地点混合法の断面模式図(30m格子内に傾斜がある場合)

(5) 掘削後調査

(a) 汚染のおそれの区分の分類

汚染のおそれの区分の分類は認定調査時地歴調査の結果により表1.10.1によって区分され、試料採取密度が決定する。

(b) 掘削時の土壌の区分

1) 区画の設定

対象地の土壌汚染状況調査により区画した単位区画を掘削対象単位区画とする。

## 2) 土壌の区分

掘削対象単位区画を1 mごとに掘削し、100 m<sup>3</sup>以下ごとに区分した土壌をロットとする。ただし、掘削対象単位区画を統合した場合は130 m<sup>3</sup>以下ごととする。

## 3) ロットの選定

土壌汚染のおそれによって、試料採取の密度を変えて行う。掘削前調査における試料採取と基本的に同様の考え方であり、表 1.10.1 によって試料採取密度が区分される。

### (c) 試料採取方法

#### 1) 試料採取方法

掘削直後に、ロットの中心部分の任意の5点の試料を採取する。ロット中に汚染のおそれが多いと認められる部分がある場合はその部分から5点採取する。

#### 2) 試料採取の取り扱い

##### 【第一種特定有害物質の場合】

採取した5点の土壌のうち、任意の1点を分析の試料とする。

##### 【第二種特定有害物質又は第三種特定有害物質の場合】

全部対象ロット：ロット中心部分の任意の5点の土壌を同じ重量混合し1試料とし、分析試料とする。

一部対象ロット：30m格子の場合であれば、同じ深さの5ロットについて、それぞれのロットで混合した試料をさらに5ロットで同じ重量ずつ5地点均等混合して、1試料とする。

### (6) 基準適合となる土壌

#### (a) 掘削前調査の場合

①連続する2以上の深さですべての特定有害物質の種類について土壌溶出量基準及び土壌含有量基準に適合した場合、土壌を採取した当該2以上の深さの間の土壌は基準適合土壌となる。

②認定の申請ができる土壌の例は調査・措置ガイドライン 5.10.8 (1) を参照。

#### (b) 掘削後調査の場合

①すべての特定有害物質の種類について土壌溶出量基準及び土壌含有量基準に適合した100 m<sup>3</sup> (区画を統合した場合は130 m<sup>3</sup>) 以下ごとに区分されたロットの土壌は基準適合土壌となる。

#### (c) 基準適合の土壌の取り扱い

①基準適合となる土壌は、都道府県知事に申請できる。

②都道府県知事が適合すると認定した場合は、例外的に、法の規制を受けず汚染土壌処理施設以外に搬出できる。

(d) 不適合土壌の取り扱い

①不適合土壌は汚染土壌となり、要措置区域等から搬出する場合は、汚染土壌処理業者へ処理委託をしなければならない。

②要措置区域等から運搬する場合は、汚染土壌の運搬に関する基準に従わなければならない。

③要措置区域等から搬出する者は、運搬着手日の 14 日前までに都道府県に届け出なければならない。

④届け出る事項は調査・措置ガイドライン 5.10.8 (2) を参照。

## 1.11 汚染土壌の搬出等に関する規制

### 1.11.1 改正の趣旨

要措置区域等内の土壌を当該区域外へ搬出し移動させることは、汚染の拡散をもたらす可能性があることから、搬出に伴う汚染土壌の適正な運搬及び処理を確保するため、改正を行った。

### 1.11.2 汚染土壌搬出の届出等

#### (1) 汚染土壌の搬出の事前届出

旧法では土地の形質の変更の届出の中で汚染土壌の搬出も扱われていたが、改正後は土地の形質の変更の届出とは別に汚染土壌搬出の届出が必要になった。

汚染土壌を要措置区域等外へ搬出しようとする者は、搬出の14日前までに、当該搬出の計画について都道府県知事に届け出ることが義務付けられた。ただし、非常災害のための応急措置として搬出を行う場合は搬出日から14日以内に届け出ることが義務付けられている（事前の届出でなくて良い）。

なお、認定調査（1.10参照）を行い、土壌溶出量基準及び土壌含有量基準に適合した結果を都道府県知事に申請し、都道府県知事の認定を受けた場合は、届出は必要ない。

汚染土壌搬出の届出は「様式第16：汚染土壌の区域外搬出届出書」により行い、届出書への記載事項及び添付書類は表1.11.1の通りである。詳しくは「環境省水・大気環境局土壌環境課：汚染土壌の運搬に関するガイドライン（改訂第2版）、平成24年5月」（以下、「運搬ガイドライン」という。）2.1を参照のこと。

#### 【留意点】

- ①「汚染土壌」とは、要措置区域等内の土地の土壌をいい、含水率が高く泥状ものであっても汚染土壌として取り扱われる。
- ②「搬出」とは、汚染土壌を人為的に移動することにより、当該要措置区域等の境界線を超えることをいう。ただし、要措置区域等に隣接した土地を法第14条申請することで、含水率調整、異物除去及びオンサイトによる浄化なども可能となり、この場合は「搬出」に該当しない。
- ③「汚染土壌を当該要措置区域等外へ搬出しようとする者」とは、その搬出に関する計画の内容を決定する者である。土地の所有者等とその土地を借りて開発行為等を行う開発業者等の関係では、開発業者等が該当する。また、工事の請負の発注者と受注者の関係では、その施行に関する計画の内容を決定する責任をどちらが有しているかで異なるが、一般的には発注者が該当するものと考えられる。
- ④搬出に当たって当該搬出に係る要措置区域等と一筆、かつ、隣接する土地で汚染土壌の含水率を調整する場合は、当該行為を積替えのための一時保管とみなされるため、当該行為を行う場所を積替場所として記載することになる（法第14条申請の必要は無い）。

表 1.11.1 届出書への記載事項及び添付書類

届出書への記載事項	添付書類
①特定有害物質による汚染状態	①汚染土壌の場所を明らかにした要措置区域等の図面
②体積	②必要事項が記載された使用予定の管理票の写し
③運搬の方法	③自動車等の構造を記した書類
④運搬業者及び処理業者の名称	④積替時に保管を行う場合は保管施設の構造を記した書類
⑤処理施設の所在地	⑤汚染土壌の処理を汚染土壌処理業者に委託したことを証する書類(委託契約書の写し)
⑥搬出の着手予定日	⑥汚染土壌処理業者の許可証の写しなど
⑦要措置区域等の所在地	
⑧搬出、運搬及び処理の完了予定日	
⑨自動車等の使用者の名称及び連絡先	
⑩積替え・保管を行う場合は積替場所と保管場所の所在地、所有者の名称及び連絡先	

(2) 届出事項に変更がある場合の事前届出

届出事項を変更しようとするときは、変更の行為に着手する日の 14 日前までに、都道府県知事に届け出なければならない。届出は様式第 17 により行う。詳しくは、運搬ガイドライン 2.2 を参照のこと。

(3) 計画変更命令

都道府県知事は、搬出の届出又変更の届出があった場合、運搬及び処理の計画が運搬基準又は汚染土壌処理業者への処理の委託義務に違反していると認めるときは、届出日から 14 日以内に限り、当該計画の是正を命ずることができる。

(4) 非常災害時の応急措置として汚染土壌の搬出した場合の事後届出

非常災害のための応急措置として汚染土壌を当該要措置区域等の外へ搬出した者は、搬出日から 14 日以内に、都道府県知事に届け出ることが義務付けられている。

非常災害のために必要な応急措置であっても、運搬基準の遵守、汚染土壌処理業者への処理の委託義務は求められる。届出の趣旨としては、措置命令を発出すべきか否かを事後的に検討するためのものである。応急措置として搬出された場所(搬出先)は、一時保管場所として扱われる。

届出は様式第 18 により行い、届出事項は事前届出の①～⑩の項目に加え、⑪搬出先、⑫搬出先から再度搬出を行う場合は当該搬出の着手日等である。

また、添付書類は、事前届出の②～⑥の書類に加え、⑦汚染土壌の搬出先の場所の状況を示す図面及び写真である。詳しくは、運搬ガイドライン 2.3 を参照のこと。

### 1.11.3 汚染土壌の運搬基準

汚染土壌を運搬することにより、汚染土壌の所在を不明にするおそれがあるとともに、運搬に伴い汚染を拡散させるおそれがあることから、環境リスクの管理・低減の観点から運搬に関する基準を定め、運搬をする者に義務付けられた。

運搬基準のポイントは以下のとおりである。詳しくは、運搬ガイドライン第3章を参照のこと。

- ①特定有害物質等の飛散、地下浸透等を防止するために、特定有害物質を考慮して適切な運搬容器等を選定する必要がある（表 1.11.2 参照）。また、汚染土壌の搬出前に、自動車等のタイヤ等の洗浄等を行う。

表 1.11.2 特定有害物質の性状（揮発性等）を考慮した運搬容器等の例

区分	物質等	運搬容器等
第一種		フレキシブルコンテナ(内袋有)
第二種	水銀	フレキシブルコンテナ(内袋有)
	水銀以外	バラ積み+浸透防止シート、 フレキシブルコンテナ+浸透防止シート等
第三種	PCB(第二溶出量基準適合)	フレキシブルコンテナ(内袋有)又はドラム缶
	PCB(第二溶出量基準不適合)	ドラム缶
	PCB 以外	バラ積み+浸透防止シート、 フレキシブルコンテナ+浸透防止シート等

出典 運搬ガイドライン 3.3.1

- ②特定有害物質等の飛散、地下浸透等の事故が発生した場合には、直ちに運搬を中止し、周辺環境への汚染の拡散防止を行うこと。
- ③自動車、船舶等の両側面に汚染土壌を運搬している旨を表示（文字の大きさ 5 cm 以上）すること。
- ④運搬の過程で、汚染土壌とその他の物を混合することは禁止されている。汚染土壌から岩その他の物を分別することも禁止されている。また、異なる要措置区域等から搬出された汚染土壌が混合しないように、搬出された要措置区域等ごとに区分して運搬すること（ただし、当該汚染土壌を同じ汚染土壌処理施設へ運搬する場合は除く）。
- ⑤積替えは、周囲に囲いが設けられ、汚染土壌の積替場所であることの表示がなされている場所で行うこと。積替場所は、飛散、地下浸透防止措置が講じられていること。
- ⑥汚染土壌の保管は、汚染土壌の積替えを行う場合を除き、行ってはならないこと。
- ⑦保管場所は、周囲に囲いが設けられ、汚染土壌の保管場所であることの表示がなされていること。保管場所は、飛散防止措置、地下浸透等の防止措置、汚水が発

生ずる場合は排水溝等の設備等が講じられていること。

⑧運搬は30日以内に終了すること。

#### 1.11.4 汚染土壌処理業者への処理の委託

汚染土壌を要措置区域等外へ搬出する者は、以下の①及び②を除き、当該汚染土壌の処理を汚染土壌処理業者に委託することが義務付けられた。

①汚染土壌を要措置区域等外へ搬出する者が汚染土壌処理業者であって当該汚染土壌を自ら処理する場合

②非常災害のために必要な応急措置として当該搬出を行う場合又は汚染土壌を試験研究の用に供するために当該搬出を行う場合

ただし、②非常災害のために必要な応急措置として当該搬出を行う場合は、処理の委託義務はないものの、当該搬出した後は、非常災害のために必要な応急措置として汚染土壌を要措置区域等外へ搬出した者として、汚染土壌処理業者に当該汚染土壌の処理の委託をしなければならない。

#### 1.11.5 措置命令

都道府県知事は、汚染土壌を運搬した者が運搬基準に違反した場合、及び汚染土壌を搬出した者が汚染土壌処理業者への処理の委託義務に違反している場合に、汚染土壌の特定有害物質による汚染の拡散の防止のため必要があると認めるときは、汚染土壌の適正な処理のための措置を命ずることができる。

#### 1.11.6 管理票

汚染土壌の運搬又は処理を他人に委託する場合は、搬出する際に管理票を交付することが義務付けられ、罰則が設けられた。

また、改正前は汚染土壌の最終処分・浄化まで1つの管理票を使用していたのに対し、改正後は直接運搬した汚染土壌処理施設までで管理票は完結することになった(例えば、分別等処理施設が、当該施設で処理が終了した汚染土壌を他の汚染土壌処理施設に委託する場合は、当該分別等処理施設の業者が別途、管理票(二次管理票)を交付することになった)。

管理票の書式や記載事項が一部変更になっている。

改正後の管理票の運用については、詳しくは「環境省・財団法人日本環境協会：搬出汚染土壌の管理票のしくみ」、「運搬ガイドライン」を参照のこと。

〈管理票交付者の記入例〉

様式第十九 (第六十七条第二項関係)

管理票

整理番号

0 0 0 0 0 0 1

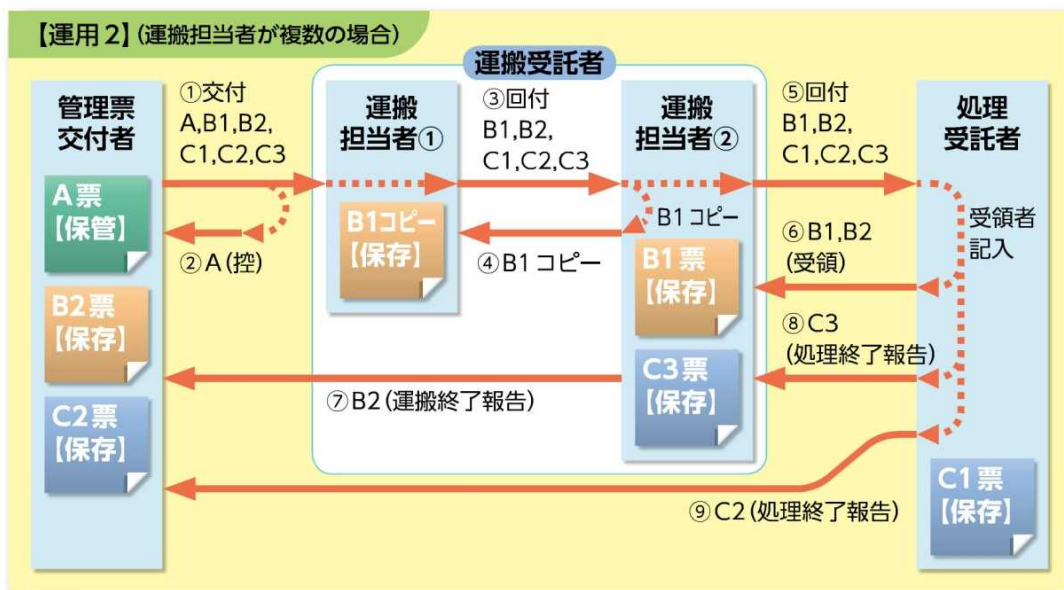
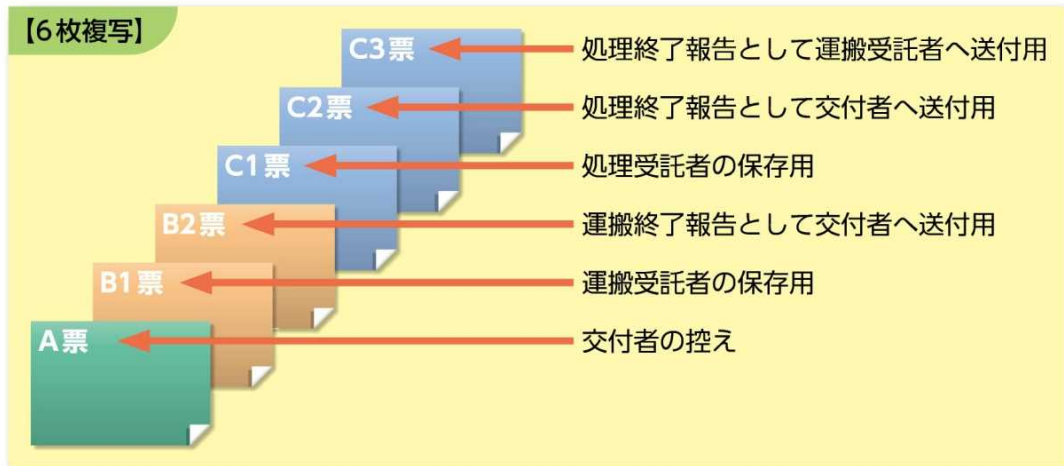
管理票交付者 氏名又は名称、法人にあっては代表者の氏名 住所及び連絡先	環境建設 株式会社 代表取締役社長 建設太郎 〒100-0000 東京都千代田区霞が関〇-〇-〇 〇×ビル23F TEL 03-0000-0000 FAX 03-0000-0000	運搬受託者 氏名又は名称 住所及び連絡先	株式会社 土壤運搬 〒101-0000 東京都千代田区鍛冶町〇-〇-〇 ××ビル3F TEL 03-0000-0000 FAX 03-0000-0000	処理受託者 氏名又は名称 住所及び連絡先	浄化リサイクル 株式会社 鶴岡工場 〒997-0000 山形県鶴岡市〇〇町0000-00 TEL 0235-00-0000 FAX 0235-00-0000	交付担当者の氏名 土木 一郎
	交付年月日 2010年 2月 5日		交付番号 第 01-0001 号			
汚染土壌の特定有害物質による汚染状態 (※該当欄に濃度又はレ点を記入)						
<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン		溶出量基準超過 第二溶出量基準超過 <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン <input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> PCB <input type="checkbox"/> 有機りん化合物		溶出量基準超過 第二溶出量基準超過 <input checked="" type="checkbox"/> 0.4mg/l <input type="checkbox"/> カドミウム及びその化合物 <input type="checkbox"/> 六価クロム化合物 <input type="checkbox"/> シアン化合物 <input type="checkbox"/> 水銀及びその化合物 <input type="checkbox"/> セレン及びその化合物 <input type="checkbox"/> 鉛及びその化合物 <input type="checkbox"/> 砒素及びその化合物 <input type="checkbox"/> ほう素及びその化合物		汚染土壌の荷姿 フレキシブルコンテナ
要措置区域等の所在地 〒163-0000 東京都新宿区〇-〇-〇 △▲工業 新宿事業所		自動車等の番号及び運搬担当者の氏名		運搬区間		引渡し年月日
<input checked="" type="checkbox"/> 積替え場所 <input type="checkbox"/> 保管場所 名称及び所在地 〒135-0000 東京都江東区〇×町〇-〇-〇 東京埠頭 株式会社 TEL03-0000-0000 FAX03-0000-0000		自動車等の番号		↓		年 月 日
<input type="checkbox"/> 積替え場所 <input checked="" type="checkbox"/> 保管場所 〒030-0000 青森県青森市〇△町〇〇-〇 青森埠頭倉庫 株式会社 TEL017-000-0000 FAX017-000-0000		自動車等の番号		↓		年 月 日
汚染土壌処理施設の名称及び所在地 名称 所在地 許可番号 〒997-0000 山形県鶴岡市〇〇町0000-00 第 012-3456-789 号		自動車等の番号		↓		年 月 日
引渡しを受けた者の氏名		処理担当者の氏名		処理方法		処理終了年月日
運搬受託者からの返送確認日 2010年 2月 15日		処理受託者からの返送確認日 2010年 3月 5日		備考		年 月 日

※赤色文字 (✓を含む) が管理票交付者の記入事項。ただし、最下部の「運搬受託者からの返送確認日」、「処理受託者からの返送確認日」は、運搬受託者から返送された「B2票」、処理受託者から返送された「C2票」に記入する。

出典 運搬ガイドライン Appendix1



〈管理票の流れ〉



## 1.12 汚染土壌処理業の許可制度

### 1.12.1 改正の趣旨

旧法では、汚染土壌の処理を行う者が「土地の形質の変更に係る施行方法の基準」を遵守しなかった場合に対する是正措置や罰則が規定されておらず、不適正な処理が行われた事例が顕在化していたため、汚染土壌処理を業として行う者を都道府県知事が許可する制度を新たに設ける改正を行った。

### 1.12.2 汚染土壌処理業許可制度の概要

汚染土壌処理業の許可制度の概要を以下に示す。詳しくは「環境省水・大気環境局土壌環境課：汚染土壌の処理業に関するガイドライン（改訂第2版）、平成24年5月」（以下、「処理業ガイドライン」という。）を参照のこと。

#### （1）汚染土壌処理業の許可

改正された法では汚染土壌の処理業を行おうとする者は、都道府県知事の許可を受けることが必要になった。許可は5年毎の更新を受ける必要がある。

#### （2）汚染土壌処理施設の種類

旧法で汚染土壌を処理する施設は、廃棄物処理法の許可を受けた管理型処分場等、土壌汚染対策法に基づく認定を受けた土壌浄化施設であったが、改正された法では浄化等処理施設、セメント製造施設、埋立処理施設、分別等処理施設の4種類の汚染土壌処理施設となった。

#### （3）汚染土壌処理業者に対する規制

汚染土壌処理業者に対しては、汚染土壌処理基準の遵守、再委託の禁止（当該施設で処理を終えた汚染土壌を再処理汚染土壌処理施設に引き渡すことを除く）、記録の保管及び利害関係者への閲覧、事故時の届出、許可の取消し等の場合の措置義務が規定された。

## 1.13 指定調査機関

### 1.13.1 法改正の趣旨

指定調査機関の間で経験や技術の差が大きく、土壌汚染状況調査に関する知識や技術を有しない業者が一部にあるとの指摘があるため、信頼性の確保及び向上を図るため、法改正を行った。

### 1.13.2 指定調査機関の改正内容

#### (1) 指定の5年更新制度

旧法の中から、土壌汚染対策法に基づく土壌汚染状況調査を行うためには、環境省に申請して、指定調査機関の指定を受けなければならないことになっている。旧法では更新制度はなかったが、改正後は5年毎に更新を受けなければならないようになった。

#### (2) 技術管理者の設置義務

旧法でも「土壌汚染対策法に基づく指定調査機関及び指定支援法人に関する省令」で『土壌汚染状況調査の技術上の管理をつかさどるもの』を置くことになっていたが、改正後は土壌汚染対策法に『技術管理者』を位置付け、職務を規定することで重みを増すとともに、『技術管理者』になるためには試験に合格することが必要になった。

#### (3) 帳簿の備付け義務

指定調査機関は、土壌汚染状況調査等の業務内容を記載した帳簿を備え付けることが義務付けられた。

## 1.14 罰則

罰則が大幅に追加された。

### ■ 土壌汚染状況調査関係

法(旧法)	内容	罰則
第3条第3項 (第3条第3項)	第3条第1項の土壌汚染状況調査報告違反又は虚偽報告後の報告命令又は報告是正命令違反	1年以下懲役又は100万円以下罰金
第4条第2項 [新規]	第4条第2項の土壌汚染状況調査命令違反	1年以下懲役又は100万円以下罰金
第5条第1項 (第4条第1項)	第5条第1項の土壌汚染状況調査命令違反	1年以下懲役又は100万円以下罰金
第3条第4項 [新規]	第3条第1項のただし書き確認を受けた土地の利用方法変更届出違反・虚偽届出	3月以下懲役又は30万円以下罰金
第4条第1項 [新規]	土地の形質変更届出違反・虚偽届出	3月以下懲役又は30万円以下罰金

### ■ 区域指定・措置指示関係

法(旧法)	内容	罰則
第7条第4項 (第7条第1項、第2項)	第7条第3項の指示措置等実施違反時の措置命令違反	1年以下懲役又は100万円以下罰金
第12条第4項 (第9条第4項)	形質変更時要届出区域内における土地の形質変更の届出に係る形質変更の施行方法に関する計画変更命令違反	1年以下懲役又は100万円以下罰金
第9条 [新規]	要措置区域内における土地の形質変更禁止違反	1年以下懲役又は100万円以下罰金
第12条第1項 (第9条第1項)	形質変更時要届出区域内における土地の形質変更の届出違反・虚偽届出	3月以下懲役又は30万円以下罰金
第12条第2項 (第9条第2項)	形質変更時要届出区域内において、指定時に既に形質変更に着手している場合の届出違反・虚偽届出	20万円以下過料
第12条第3項 (第9条第3項)	形質変更時要届出区域内において、非常災害のため必要な応急措置として形質変更をした場合の届出違反・虚偽届出	20万円以下過料

### ■ 汚染土壌搬出関係

法(旧法)	内容	罰則
第16条第4項 [新規]	汚染土壌の運搬の方法の変更命令違反、汚染土壌の処理を処理業者に委託することの命令違反	1年以下懲役又は100万円以下罰金
第19条 [新規]	運搬基準違反時又は汚染土壌処理業者への委託義務違反後の措置命令違反	1年以下懲役又は100万円以下罰金
第16条第1項 [新規]	汚染土壌の要措置区域等外への搬出届出違反・虚偽届出	3月以下懲役又は30万円以下罰金
第16条第2項 [新規]	汚染土壌搬出届出内容の変更の届出違反・虚偽届出	3月以下懲役又は30万円以下罰金
第17条 [新規]	汚染土壌運搬基準遵守義務違反	3月以下懲役又は30万円以下罰金

第 18 条第 1 項、 第 18 条第 2 項準用 [新規]	汚染土壌の処理の汚染土壌処理業者への委託義務違反	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 16 条第 3 項 [新規]	非常災害のため必要な応急措置として汚染土壌の搬出をした場合の届出違反・虚偽届出	20 万円以下過料

■汚染土壌管理票関係

法(旧法)	内容	罰則
第 20 条第 1 項、 第 20 条第 2 項準用 [新規]	汚染土壌管理票交付義務違反・不記載・虚偽記載	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 20 条第 3 項前段 [新規]	運搬受託者から管理票交付者への写し送付義務違反・不記載・虚偽記載	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 20 条第 4 項 [新規]	処理受託者から管理票交付者、運搬受託者等への写し送付義務違反・不記載・虚偽記載	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 20 条第 3 項後段 [新規]	運搬受託者から処理業者への管理票回付義務違反	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 20 条第 5 項 [新規]	管理票交付者の写しの保存義務違反	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 20 条第 7 項 [新規]	運搬受託者の管理票・写しの保存義務違反	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 20 条第 8 項 [新規]	処理受託者の管理票の保存義務違反	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 21 条第 1 項 [新規]	運搬を受託していない者の虚偽記載管理票交付禁止規定違反	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 21 条第 2 項 [新規]	処理を受託していない者の虚偽記載管理票交付禁止規定違反	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 21 条第 3 項 [新規]	運搬受託者・処理受託者の、運搬・処理未終了時の写しの送付禁止規定違反	3 月以下懲役又は 30 万円以下罰金
第 20 条第 6 項 [新規]	管理票交付者への写しの不送付・不記載・虚偽記載があった場合の届出義務違反・虚偽届出	20 万円以下過料

■汚染土壌処理業関係

法(旧法)	内容	罰則
第 24 条 [新規]	汚染土壌処理業者の汚染土壌処理基準遵守義務違反後の改善命令違反	1 年以下懲役又は 100 万円以下罰金
第 25 条 [新規]	汚染土壌処理業の事業の全部又は一部の一時停止命令違反	1 年以下懲役又は 100 万円以下罰金
第 27 条第 2 項 [新規]	事業廃止又は許可取消しとなった汚染土壌処理業者の必要な措置実施義務違反後の措置命令違反	1 年以下懲役又は 100 万円以下罰金
第 22 条第 1 項、 第 22 条第 4 項 [新規]	汚染土壌処理業の無許可営業、不正の手段により汚染土壌処理業の許可を受けた場合	1 年以下懲役又は 100 万円以下罰金
第 23 条第 1 項 [新規]	汚染土壌処理業の変更許可違反、不正の手段により汚染土壌処理業の変更許可を受けた場合	1 年以下懲役又は 100 万円以下罰金
第 26 条 [新規]	汚染土壌処理業の名義貸し禁止違反	1 年以下懲役又は 100 万円以下罰金
第 23 条第 3 項	汚染土壌処理業の氏名、処理方法等変更届出	3 月以下懲役又は

[新規]	違反・虚偽届出	30万円以下罰金
第23条第4項 [新規]	汚染土壌処理業の休止、廃止、再開届出違反・虚偽届出	3月以下懲役又は30万円以下罰金
第22条第7項 [新規]	汚染土壌処理業者の再委託禁止違反	3月以下懲役又は30万円以下罰金
第22条第8項 [新規]	汚染土壌処理に関する記録、施設への備え置き、閲覧義務違反	30万円以下罰金

■ 報告・検査関係、その他

法(旧法)	内容	罰則
第50条 (第26条)	指定支援法人の秘密保持義務違反	30万円以下罰金
第54条第1項 (第29条第1項)	以下の者についての、土地の状況、措置実施状況、形質変更実施状況に係る報告義務違反、虚偽報告、検査拒否、検査妨害、検査忌避 ・土壌汚染状況調査に係る土地所有者等 ・要措置区域等内の土地所有者等 ・要措置区域等内における措置実施者、形質変更実施者	30万円以下罰金
第54条第3項 [新規]	以下の者についての、汚染土壌の運搬状況、処理状況に係る報告義務違反、虚偽報告、又は積卸し場所、自動車等に係る検査拒否、検査妨害、検査忌避 ・要措置区域等外への汚染土壌搬出者 ・汚染土壌運搬実施者	30万円以下罰金
第54条第4項 [新規]	以下の者についての、汚染土壌処理事業に係る報告義務違反、虚偽報告、又は事業場、設備、書類、帳簿に係る検査拒否、検査妨害、検査忌避 ・汚染土壌処理業者 ・汚染土壌処理業者であった者	30万円以下罰金
第54条第5項 (第29条第3項)	以下の者についての、指定調査機関又は指定支援法人の業務、経理状況に係る報告義務違反、虚偽報告、又は事業所、書類、帳簿に係る検査拒否、検査妨害、検査忌避 ・指定調査機関 ・指定支援法人	30万円以下罰金
第65条～第67条 (第38条～第40条)	法人の代理人、使用人その他の従業者が違反行為をした場合の両罰規定	各本条の罰金刑
第40条 [新規]	指定調査機関の廃止届出違反	20万円以下過料

## 第二章 Q&A

### 2.1 土壌汚染対策法の概要

Q1-1

土壌汚染が見つければ、すぐに何か対策をしなければいけないのですか？

A1-1

土壌汚染が見つかったとしても、汚染土壌の直接摂取や地下水の飲用による健康被害が生じるおそれがない場合は、特別何かを講じる義務はありません。

ただし、自治体の条例の中には、例えば三重県の「三重県生活環境の保全に関する条例」のように、自主的な土壌汚染調査であっても基準不適合を発見した場合には速やかに汚染の状況及び汚染の拡散を防止するための応急措置について届け出る義務があるものや、愛知県の「県民の生活環境の保全等に関する条例」のように、基準不適合であれば自治体に報告する努力義務があるものもありますので注意が必要です。

また次の A1-2 で記載のとおり、基準不適合土壌の運搬及び処理に当たっては、法第 4 章の規定に準じた取扱いが求められています。

Q1-2

土壌汚染対策法の適用外の土地に対する制約（搬出する土壌の処理義務など）は無いのでしょうか？

A1-2

法の適用外の土地であっても、独自の調査契機や調査契機に上乘せの基準を設けている等の自治体の条例や要綱が適用になる場合がありますので確認が必要です。例えば、東京都の「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」は、形質変更を行う面積ではなく敷地面積が 3,000 m<sup>2</sup>以上の時に適用されます。大阪府の「大阪府生活環境の保全等に関する条例」や神奈川県「神奈川県生活環境の保全等に関する条例」は、法に規定された特定有害物質のほかにダイオキシン類を対象項目に加えています。広島県の「広島県生活環境の保全等に関する条例」は 1,000m<sup>2</sup>以上の土地改変時※に適用されます。

また、「環境省水・大気環境局長：土壌汚染対策法の一部を改正する法律による改正後の土壌汚染対策法の施行について（平成 22 年 3 月 5 日付け環水大土発第 100305002 号）」の第 10 の記の 1 にも、要措置区域等外の土地の基準不適合土壌の取扱いが示されており、「要措置区域等外の土地の土壌であっても、その汚染状態が土壌溶出量基準又は土壌含有量基準に適合しないことが明らかであるか、又はそのおそれがある土壌については、運搬及び処理に当たり、法第 4 章の規定に準じ適切に取り扱うよう、関係者を指導することとされたい。」と記載されています。

※都市計画法第 29 条第 1 項もしくは第 2 項又は宅地造成等規制法第 8 条第 1 項の規定により許可を受けなければならない行為に限ります。

Q1-3

環境基準における土壌の基準と、土壌汚染対策法における基準とでは何か違いがあるのでしょうか？

A1-3

環境基準は「人の健康の保護及び生活環境の保全のうえで維持されることが望ましい基準」として環境基本法第 16 条 1 項に定められており、終局的に、大気、水、土壌、騒音をどの程度に保つことを目標に施策を実施していくのかという行政上の政策目標です。その中で、土壌の環境基準は表 2.1.3-1 に掲げるとおりです。土壌の環境上の機能として水質を浄化し及び地下水をかん養する機能を保全する観点から定められた 26 項目の「溶出基準」と、食料を生産する機能を保全する観点から定められた農用地に限って適用される 3 項目の「農用地基準」があります。

一方、土壌汚染対策法では①有害物質を含む土壌を直接摂取すること、②土壌中の有害物質が地下水に溶出し、当該地下水を摂取等することの 2 つの経路に着目し、土壌に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生ずるおそれがある物質 25 種類を特定有害物質として定め、①の観点から 9 項目の「土壌含有量基準」を、②の観点から 25 項目（アルキル水銀を含めると 26 項目）の「土壌溶出量基準」を規定しています。表 2.1.3-1 に土壌含有量基準と土壌溶出量基準を土壌の環境基準と併せて掲載します。

なお、土壌の環境基準の「溶出基準」と土壌汚染対策法の「土壌溶出量基準」は同じ観点で定められた基準であるため、測定方法も基準値も同じになっています。

表 2.1.3-1 土壌の環境基準と土壌汚染対策法に定められた土壌含有量基準と土壌溶出量基準

土壌の環境基準			土壌汚染対策法		
項目	溶出基準 (mg/L)	農用地基準 (mg/kg)	項目	土壌溶出量基準 (mg/L)	土壌含有量基準 (mg/kg)
四塩化炭素	0.002 以下	—	四塩化炭素	0.002 以下	—
1,2-ジクロロエタン	0.004 以下	—	1,2-ジクロロエタン	0.004 以下	—
1,1-ジクロロエチレン	0.02 以下	—	1,1-ジクロロエチレン	0.02 以下	—
trans-1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下	—	trans-1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下	—
1,3-ジクロロプロペン	0.002 以下	—	1,3-ジクロロプロペン	0.002 以下	—
ジクロロメタン	0.02 以下	—	ジクロロメタン	0.02 以下	—
テトラクロロエチレン	0.01 以下	—	テトラクロロエチレン	0.01 以下	—
1,1,1-トリクロロエタン	1 以下	—	1,1,1-トリクロロエタン	1 以下	—
1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下	—	1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下	—
トリクロロエチレン	0.03 以下	—	トリクロロエチレン	0.03 以下	—
ベンゼン	0.01 以下	—	ベンゼン	0.01 以下	—
カドミウム	0.01 以下	0.4 以下	カドミウム及びその化合物	0.01 以下	150 以下
六価クロム	0.05 以下	—	六価クロム化合物	0.05 以下	250 以下
全シアン	検出されないこと	—	シアン化合物	検出されないこと	50 以下 (遊離シアンとして)
総水銀	0.0005 以下	—	水銀及びその化合物	水銀が0.0005 以下	15 以下
アルキル水銀	検出されないこと	—	(アルキル水銀)	検出されないこと	—
セレン	0.01 以下	—	セレン及びその化合物	0.01 以下	150 以下
鉛	0.01 以下	—	鉛及びその化合物	0.01 以下	150 以下
砒素	0.01 以下	15 未満 (田に限る)	砒素及びその化合物	0.01 以下	150 以下
ふっ素	0.8 以下	—	ふっ素及びその化合物	0.8 以下	4,000 以下
ほう素	1 以下	—	ほう素及びその化合物	1 以下	4,000 以下
銅	—	125 未満 (田に限る)	—	—	—
シマジン	0.003 以下	—	シマジン	0.003 以下	—
チオベンカルブ	0.02 以下	—	チオベンカルブ	0.02 以下	—
チウラム	0.006 以下	—	チウラム	0.006 以下	—
PCB	検出されないこと	—	ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	—
有機りん	検出されないこと	—	有機りん化合物	検出されないこと	—



Q1-4

土壌汚染対策法上の「地下水基準」の位置づけは？

A1-4

法第5条の調査命令は、土壌汚染に起因する「地下水汚染」が生じ、又は生ずることが確実であると認められることが条件ですが、この「地下水汚染」の判断基準が「地下水基準」です（施行規則第29条）。また、地下水の存在により土壌ガスが採取できない場合の地下水調査や、指示措置としての地下水の水質の測定、措置実施に伴う地下水モニタリング等における「地下水汚染」の有無の判断基準も「地下水基準」です。

地下水の環境基準も環境基本法第16条1項に基き定められており、法の「地下水基準」が25項目（アルキル水銀を含めると26項目）であるのに対し地下水の環境基準は28項目です。表2.1.4-1に「地下水基準」と併せて掲載します。

表 2.1.4-1 地下水の環境基準と土壌汚染対策法に定められた地下水基準

地下水の環境基準		土壌汚染対策法	
項目	環境基準 (mg/L)	項目	地下水基準 (mg/L)
四塩化炭素	0.002 以下	四塩化炭素	0.002 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004 以下	1,2-ジクロロエタン	0.004 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.1 以下	1,1-ジクロロエチレン	0.02 以下
1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下		—
	—	γ-1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下
1,3-ジクロロプロペン	0.002 以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002 以下
ジクロロメタン	0.02 以下	ジクロロメタン	0.02 以下
テトラクロロエチレン	0.01 以下	テトラクロロエチレン	0.01 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1 以下	1,1,1-トリクロロエタン	1 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下	1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下
トリクロロエチレン	0.03 以下	トリクロロエチレン	0.03 以下
ベンゼン	0.01 以下	ベンゼン	0.01 以下
塩化ビニルモノマー	0.002 以下		—
1,4-ジオキサン	0.05 以下		—
カドミウム	0.003 以下	カドミウム及びその化合物	0.01 以下
六価クロム	0.05 以下	六価クロム化合物	0.05 以下
全シアン	検出されないこと	シアン化合物	検出されないこと
総水銀	0.0005 以下	水銀及びその化合物	水銀が0.0005 以下
アルキル水銀	検出されないこと	(アルキル水銀)	検出されないこと
セレン	0.01 以下	セレン及びその化合物	0.01 以下
鉛	0.01 以下	鉛及びその化合物	0.01 以下
砒素	0.01 以下	砒素及びその化合物	0.01 以下
ふっ素	0.8 以下	ふっ素及びその化合物	0.8 以下
ほう素	1 以下	ほう素及びその化合物	1 以下
シマジン	0.003 以下	シマジン	0.003 以下
チオベンカルブ	0.02 以下	チオベンカルブ	0.02 以下
チウラム	0.006 以下	チウラム	0.006 以下
PCB	検出されないこと	ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと
	—	有機りん化合物	検出されないこと
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 以下		—

## 2.2 第3条調査

Q2-1

第3条調査に、「調査実施者による通知申請」と、それに対する「自治体による通知」が新たに設けられましたが、その目的や背景は何ですか。

A2-1

土壤汚染状況調査では、試料採取の対象とすべき特定有害物質の種類を特定するため、初めに地歴調査を行います。法の改正前は、使用が廃止されていた有害物質使用特定施設で製造、使用又は処理されていた特定有害物質の種類を調査対象物質としていました。これに対して、改正後は、調査対象地での過去の土壤汚染調査結果や特定有害物質の埋設、飛散、流出又は地下浸透、貯蔵又は保管の履歴も把握した上で調査対象の特定有害物質を選定することとなりました。

したがって、現在の所有者への聴取調査等では過去の土地の利用状況が分からない、あるいは、過去の所有者が届出した資料を保有していないなど、調査実施者による地歴調査だけでは、物質の種類の特定ができない事態が生じる場合があります。このような際、特定有害物質の種類に係る情報が行政保有の公的届出資料等により明らかになるケースがあります。

本通知制度は、こうしたことを背景に設けられたものです。調査実施者の申請に基づき、基準に適合しないおそれのある特定有害物質があると認められるとき、都道府県知事はその種類を調査実施者に通知します。本制度を活用しないことも可能ですが、特定有害物質の種類が網羅されない事態が生じる懸念があり、その結果、都道府県知事による再調査の命令が行われる可能性があります。こうした状況を避けるためには、本制度に基づいた申請の実施を基本とするのが妥当と考えます。

なお、本制度が設けられた背景には、土壤汚染の問題を適切に扱っていく上では、調査実施者と担当窓口である自治体との密接なコミュニケーションが重要との判断もあったと考えられます。

Q2-2

第3条調査の義務が一時的に免除になるケースについて教えてください。

A2-2

第3条調査は、有害物質使用特定施設の使用廃止を契機に実施義務が発生しますが、土地の利用方法からみて、土壤汚染による人の健康被害が生ずるおそれがないときは、その状態が継続する間に限り調査実施が免除されます。免除に際しては、都道府県に対する確認の申請が必要で、具体的な確認の要件は第一章の1.2.6に記載したとおりです。

なお、土地の利用方法が確認要件を満たさない状況となった場合には、都道府県知事によって確認取り消しの旨が土地所有者へ通知され、調査実施の義務が発生することとなります。

Q2-3

現在、第3条第1項のただし書に基づいて都道府県知事の確認を得て、調査義務の一時的免除をうけた状態の土地があります。確認の取消し、つまりあらためて調査義務が生ずるケースとはどんな場合でしょうか？例えば、当該土地にて、廃止した特定有害物質使用特定施設が存在した建物を解体する場合は、確認の取消しに当たるのでしょうか？また、一時的免除の状態、3,000m<sup>2</sup>以上の形質変更を行う場合の扱いはどうなるのでしょうか？

A2-3

調査義務の一時的免除の確認を受けた土地においては、その後、土地利用方法の変更を行う場合、その旨を届け出る必要があります。確認の取り消しは、当該届出の内容に対して、都道府県知事が免除の要件を満たさないと認めた場合に行われ、調査義務が発生することとなります。

質問の一つ目の例は、廃止された有害物質使用特定施設が存在した建物を解体して更地にする状況と推察されますが、取り消しに該当するか否かは、その後の土地利用状況に依存します。すなわち、更地後に一般の人が敷地に立ち入ることができる住宅地等として利用される場合には取り消されますが、工場・事業場として引き続き一般の人が立ち入ることのできない状態での利用であれば、免除が継続されます。なお、大学の敷地は一般の人が立ち入ることができますが、有害物質使用特定施設である研究施設の廃止後に、引き続き大学の敷地として使用される場合には、免除が継続されることとなっています。

二つ目の例は、第3条調査と第4条調査との関係に係るものですが、A3-11に記載のとおり第3条調査が実施される場合は第4条調査の命令は発出されません。ただ、第3条調査の一時的免除の状態、3,000 m<sup>2</sup>以上の形質変更が行われる場合は、第一章の1.3.8に記載したように、形質変更の届出内容や具体的な計画を踏まえ、都道府県知事によって第4条調査の要否が判断されることになると考えます。

## 2.3 第4条調査

Q3-1

第4条による調査義務は旧法では無かったのですが、これが設けられた背景について教えてください。

A3-1

第4条調査は、土壤汚染のおそれがある3,000 m<sup>2</sup>以上の土地の形質変更が行われる場合に義務付けられる調査です。本条が設けられた背景には、土地の形質変更は以下のようなリスクを伴う行為であるとの認識があります。

- ①形質変更の施工時に基準不適合土壌が飛散する。
- ②形質変更時に基準不適合土壌が滞水層に接することによって地下水汚染が発生する。
- ③掘削された基準不適合土壌の運搬等により汚染の拡散リスクが生ずる。

また、土地の形質変更が付帯するケースの多い土地取引等において、土壤汚染調査が自主的に行われていたという実態や、土壤汚染が存在する土地は情報が開示され、適切かつ確実に管理・対策を進める必要があるとの議論を経て、一定規模以上の形質変更時を調査契機とする第4条の規定が追加されました。

Q3-2

第4条調査での手続きの大まかな流れについて教えてください。

A3-2

最初の手続きは、土地の形質変更を行う者による都道府県知事への届出です。届出は形質変更着手の30日前までに行う必要があります。届出を受けた都道府県知事は、土壤汚染のおそれがある場合には、土地所有者等に対して土壤汚染状況調査の実施と結果の報告を命じます。具体的な調査の流れについては、第一章の図1.3.4に示したとおりです。

なお、届出は、届出者が自ら義務の発生を自覚して行うべきものとされています。したがって、自覚が無い場合には届出が行われない可能性が生じますが、こうした事態を避けるため、都道府県知事は、土壤汚染対策法を管轄する環境部局のみならず、都市計画法に基づく開発許可担当部局や宅地造成等規制法に基づく工事許可担当部局等と連携をとって届出履行の確保を図るよう努めることとされています。

Q3-3

第4条の届出の対象となる「土地の形質の変更」の3,000 m<sup>2</sup>の意味合いについて、図などで具体的に教えてください。

A3-3

「土地の形質の変更」とは、土地の形状を変更する行為全般をいい、掘削と盛土の別を問わず、形質変更の部分の面積が3,000 m<sup>2</sup>以上あれば届出が義務付けられます。但し、形質変更が盛土のみの場合の届出は不要です。

その他、具体的な例は、第一章の図1.3.1～図1.3.3に示したとおりです。なお、形質

変更が行われる部分が同一の敷地に存在しなくとも、同一の事業計画や目的の下で行われる場合等で形質変更部分の合計面積が 3,000 m<sup>2</sup> 以上となれば、一般的には届出の対象となります。

Q3-4

形質変更の部分の面積が 3,000 m<sup>2</sup> 以上であっても第 4 条の届出が不要なケースについて、具体的に教えてください。

A3-4

形質変更の内容が盛土だけの場合は、A3-3 で記載したように届出不要ですが、非常災害のために行う応急措置の場合も届出が不要です。その他、届出が不要な行為は下記のケースが該当します。

(a) 次のいずれにも該当しない行為

- ① 土壌を当該土地の形質の変更の対象となる土地の区域外へ搬出すること
- ② 土壌の飛散又は流出を伴う土地の形質の変更を行うこと
- ③ 土地の形質の変更に係る部分の深さが 50 cm 以上であること

(b) 農業を営むために通常行われる行為であって、(a)の①に該当しないもの

(c) 林業の用に供する作業路網の整備であって、(a)の①に該当しないもの

(d) 鉱山関係の土地において行われる土地の形質の変更

Q3-5

第 4 条の届出義務者、届出の内容、届出の履行期限について教えてください。

A3-5

各々、下記のとおりとなります。

(a) 届出義務者

- ① 「土地の形質の変更をしようとする者」であり、具体的には施工に関する計画内容を決定する者
- ② 土地の所有者等とその土地を借りて開発行為を行う業者の関係では、開発業者が該当
- ③ 工事の請負の発注者と受注者の関係では、一般的には発注者が該当

(b) 届出の内容

- ① 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名
- ② 土地の形質の変更の対象となる土地の所在地
- ③ 土地の形質の変更の規模
- ④ 土地の形質の変更をしようとする場所を明らかにした図面
- ⑤ 土地の形質の変更をしようとする者が当該土地の所有者等でない場合にあっては当該土地の所有者等の形質変更の実施についての同意書

(c) 届出の履行期限

- ①形質変更に着手する日の 30 日前までに行う。
- ②「着手する日」には契約事務や設計等の準備行為は含まない。

Q3-6

第 4 条の届出後に、調査が必要となる土地の基準について教えてください。また、基準への該当性の判断は自治体が行うことになっていますが、その実態について教えてください。

A3-6

自然由来の汚染がないと考えられる一般の土地にて、調査が必要となる基準は、第一章の 1.3.4(1)で記載したとおりで、以下に再掲します。

- ①土地の特定有害物質による汚染状態が基準に適合しないことが明らかである土地
- ②特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体が埋められ、飛散し、流出し、又は地下に浸透した土地
- ③特定有害物質をその施設において製造し、使用し、又は処理する施設に係る工場又は事業場の敷地である土地、又は敷地であった土地
- ④特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体をその施設において貯蔵し、又は保管する施設（地下への浸透防止措置として環境大臣が定めるものが講じられている施設を除く。）に係る工場又は事業場の敷地又は敷地であった土地
- ⑤②から④までに掲げる土地と同等程度に土壌の特定有害物質による汚染状態が基準に適合しないおそれがある土地

これら①～⑤の基準への該当性は、都道府県知事が可能な範囲で特定有害物質に関する公的届出資料等行政保有情報を収集することやそれまでに保有する過去の自主調査の結果に基づいて判断するとされています。また、判断に際しては、特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体が埋められ、飛散し、流出し、又は地下に浸透したことや、特定有害物質の使用等があった期間、時期、含まれていた量を踏まえ、当該土地が汚染されていることの蓋然性を勘案するとされています。

なお、①～④は既存資料や情報等があれば、判断は比較的容易と考えられます。これに対して⑤の「基準に適合しないおそれがある土地」は、不十分な資料や情報による推察に基づいた判断となります。対象地が明らかに基準に適合すると言えない使用状況の場合にあっては、保守的な観点から、⑤に基づいて調査が必要と判断される傾向にあると推察されます。

Q3-7

第 4 条の届出後に調査命令や調査結果の報告の手続きについて教えてください。

A3-7

調査命令は書面により土地所有者等に対して行われます。また、報告は、調査の障害となる構造物のない更地の場合は命令から 120 日程度が目安となっています。詳細は、第一

章の 1.3.5 及び 1.3.7 を参照下さい。

Q3-8

第 4 条の調査命令を受ける時に、調査対象物質は自治体から書面で通知されることとなっておりますが、それ以外に調査実施者による地歴調査にて汚染のおそれが判明した物質は追加が可能とされています。こうした状況での調査対象物質に係る扱いを教えてください。

A3-8

都道府県知事の調査命令に記載された特定有害物質の種類以外に、調査実施者が入手・把握した情報にて土壤汚染のおそれが判明した特定有害物質があった場合にあっては、対象物質に追加するのが望ましいと言えます。

なお、対象物質へ追加するか否かは、土壤汚染状況調査の依頼者である土地の所有者等が決定することとなりますが、対象物質としないで調査結果を報告した場合、都道府県知事によって、改めて調査命令が発出される可能性があります。すなわち、調査が二度手間となり、追加の費用が発生することに加え、工程面でも大きな支障が生じます。

したがって、調査実施者はこうした問題を土地の所有者等に十分説明した上で、追加した対象物質についても同時に調査を行うように努めるのが妥当と考えられます。

Q3-9

第 4 条調査での単位区画設定に係る特例の内容と、その適用が有効な状況について教えてください。

A3-9

形質変更の届出を行った土地に調査対象地が複数あるときは、各々の起点のうち最も北にある地点（複数の場合は最も東の地点）を通り東西方向及び南北方向に引いた線並びにこれらと平行して 10m 間隔で引いた線によって区画することができます。具体的には第一章の 1.3.6 の図 1.3.5 を参照下さい。本特例は、複数の調査対象地の起点を統一することに特徴があり、管理が容易になる利点があるため、対象地の状況によっては適用の検討を行うことが良いと考えられます。

なお、単位区画の回転や統合及び 30m 格子の設定は、特例によらない場合と同様に実施できますが、複数の調査対象地の一部のみをまとめて単位区画等を設定することは認められない旨への留意が必要です。

Q3-10

第 4 条調査の実際の運用はどのような状況でしょうか。

A3-10

平成 24 年 9 月 1 日現在、全国で区域指定されているのは 719 件（要措置区域：83 件、形質変更時要届出区域：636 件）で、そのうち第 4 条調査が契機となって区域指定されているのは 168 件（第 4 条単独：151 件、第 4 条と第 14 条の複合：17 件）となっています。

なお、平成 22 年度にあつては、下記の状況です。

- ①形質変更の届出件数：10,815 件
- ②調査命令が発出された件数：270 件
- ③調査命令が発出されなかった件数：10,465 件
- ④発出の手続き中又は検討中の件数：80 件

Q3-11

第 4 条と第 3 条の調査義務が同時に発生する場合の扱いについて教えてください。

A3-11

第一章の 1.3.8 に記載しましたが、第 3 条調査が実施される場合は第 4 条調査の命令は発出されません。但し、第 3 条調査の義務が一時的に免除されている土地で 3,000 m<sup>2</sup>以上の土地の形質変更が行われる場合は、A2-3 でも記載したように、具体的な状況に応じて第 4 条調査の命令発出の当否が検討されます。

Q3-12

自主調査の結果や、過去に行った調査の結果は使えるのでしょうか？

A3-12

第 4 条調査に限ったことではありませんが、土壤汚染状況調査の結果については、法の義務付けによらず任意に行った調査結果を利用して報告することができます。但し、その場合は、指定調査機関により、公正に、かつ、法に基づく調査方法に則って行われている必要があることや、当該調査の実施後に使用等されていた特定有害物質に係る調査結果については認められないこと等への留意が必要です。

なお、旧法施行前に、法に基づく土壤汚染状況調査と同等程度の精度で調査が行われたと認められ、当該調査の後に新たな汚染が生じたおそれがないと認められるときは、当該調査の結果を法に基づく調査結果とみなすことができます。

ここで、「同等程度の精度」とは、試料採取等の密度が同等程度であり、かつ、試料採取等が適切に行われていることを意味します。なお、「同等程度の精度」であることを確認するためには、以下の要件を満足していることが必要です。

- ①旧法施行前の調査が指定調査機関にて行われていること
- ②旧法施行前の調査の内容及び結果が適正なものであることを指定調査機関が確認（原則として書類上の確認、必要に応じ現地調査による確認）していること

Q3-13

地下水汚染が認められる区画で、自主的に土壤地下水対策を実施した後、2 年間のモニタリング期間中に当該区画を含む 3,000m<sup>2</sup>以上の形質変更届けを行う場合、第 4 条調査の命令は発出されるのでしょうか？区域指定がなされるのでしょうか？近隣に地下水飲用井戸があった場合は要措置区域に指定されるのでしょうか？



A3-13

ご質問の例は、自主的な土壤汚染状況調査によって汚染が判明したため、対策を行って地下水モニタリングを実施中に、3,000 m<sup>2</sup>以上の形質変更を伴う事業計画が立ち上がった状況と推察します。

基本的には、少なくとも過去に汚染が存在した事実があることより、調査命令が発出されるのではないかと考えます。なお、調査命令によって初めに地歴調査を行うこととなりますが、自主的に実施された土壤汚染状況調査の結果、実施した対策の内容、モニタリングの結果も地歴調査の一部として流用することが可能と思われます。ただ、こうした既実施の結果等で、土壤汚染の存在するおそれがないと認められないような状況と判断される場合にあっては、追加の調査実施が必要になると考えられます。

区域指定が行われるかは、一般的には形質変更時の土壤汚染の有無によって判断が成されると思われます。ご質問のように、近隣に地下水飲用井戸があった際に要措置区域へ指定されるか否かについては、一般的には、現に地下水汚染が現に生じているか、又は生ずることが確実な場合に指定されます。ご質問のケースは、2年間のモニタリング期間中の事案ですので、モニタリングで取得している地下水の分析結果の推移等を踏まえて、指定の是非が判断されるのではないかと推量します。

いずれにしても、区域指定での前提となる要件は土壤汚染の存在の有無であるため、追加の調査実施の要否も含め、現地の具体的状況を勘案した上での都道府県知事の判断に依存すると考えます。

Q3-14

3,000 m<sup>2</sup>以上の土地の形質変更であるため、第4条の届出を行うべきところ、届出を行わずにマンションを建設しました。既にマンションは完成しており、今から土壤汚染調査は実施できません。土地はどのような扱いになるのでしょうか。

A3-14

こうした場合、土壤汚染対策法では下記の罰則規定が設けられています。

①第66条：土地の形質変更に係る届出（変更着手の30日前まで）をしなかった者、又は虚偽の届出をした者は、3月以下の懲役又は30万円以下の罰金に処する。

②第68条：罰則は行為者のほか、罰金刑についてはその法人又は人に対しても科する。

本来は、法に基づいた届出や調査を行うべきであったところ、それを実施せずに形質変更を行ってしまった事案ですが、その行為が非意図的であったとしても、法に則った場合には、形質変更時の土地所有者に上記の罰則が科せられると推察されます。

ちなみに、マンションが既に供用され、第4条の対象であった旨を住人が認知した場合などでは、非常に難しい状況に至る可能性もあると考えられます。土地の形質変更時や土地売買時の関係者の土壤汚染への認識の程度、売買契約書等での土壤汚染に係る記載の在りようなどの要因が複雑に絡む事項でもあり、極端な場合は、訴訟に発展する可能性もあると推量されます。

なお、第4条の届出の手続きは、基本的には、「土地の形質変更を行う者」による義務発生の自覚に依存しているため、質問と同じような事例は潜在的に存在していると考えられます。土地の形質変更に伴って建築物の施工に携わる建設会社にとり、「土地の形質変更を行う者」は施主であるケースが多いため、予め土壌汚染に係る法令への該当の有無について十分に調べた上で、該当する場合は事前に施主に知らせておくことが重要です。

Q3-15

土地の形質変更時について法第4条と主な自治体条例との違いはなんですか？

A3-15

土地の形質変更時に届出や土壌調査を義務付ける条例は、複数の自治体が制定しています。例えば、東京都にあつては、3,000 m<sup>2</sup>以上の土地改変の際、地歴調査・届出の実施の旨が第117条で規定されています。なお、面積要件として法と同じ3,000 m<sup>2</sup>以上が使用されていますが、その意味合いが異なる点に注意が必要です。

○土対法第4条：敷地面積ではなく形質変更する部分の面積が3,000 m<sup>2</sup>以上

○条例第117条：土地改変を行う敷地の面積が3,000 m<sup>2</sup>以上

神奈川県や埼玉県などでも、形質変更に関連して、下記のような内容の規定が設けられています。

○神奈川県：特定有害物質使用地にて10 m<sup>2</sup>を超える土地の区画形質変更を行う場合に届出が必要で、形質変更の計画によっては資料等調査の実施も必要（第60条）

○埼玉県：3,000 m<sup>2</sup>以上の土地改変（敷地面積ではなく、改変面積で建築物の基礎の除却なども行為も含む）の際、履歴調査の実施と結果の報告が必要

ここでは東京都、神奈川県及び埼玉県の例を挙げましたが、その他にも条例を制定している自治体があります。したがって、土地の改変行為等に際しては、法の該当の有無に加え、当該自治体の条例での規制の有無について事前に把握しておくことが必須と言えます。

Q3-16

条例の手続きと法第4条の手続きについての違いや進め方を教えてください。（都条例を例に）

A3-16

前記したように、東京都にあつては、3,000 m<sup>2</sup>以上の土地改変の際、地歴調査・届出の実施の旨が都条例第117条で規定されています。手続きの契機となる面積3,000 m<sup>2</sup>以上の土地改変の意味合いが法と異なる旨も前記しましたが、双方を比較したものを表2.3.16-1に示しました。また、条例第117条の手続きのフローを図2.3.16-1に示しました。条例第117条の対象案件では、本フローに則って手続きを進めていくこととなります。これら図表は、東京都のパフレットから抜粋したものです。

なお、土地の改変部分の面積だけで3,000 m<sup>2</sup>以上ある場合は、条例第117条と法第4条

が共に対象となります。その場合の流れを図 2.3.16-2 に示します。これも都の資料から抜粋したのですが、条例の手続きを先行させ、土壌汚染状況調査の結果を法の手続きで利用するフローとなっているのが分かります。

表 2.3.16-1 土地の改変等での手続きの契機

	環境確保条例（第 117 条）	土壌汚染対策法（第 4 条）
対象者	土地改変者	第 4 条第 1 項の届出・土地の形質の変更を行う者 第 4 条第 2 項の調査・土地所有者等
契機	3,000m <sup>2</sup> 以上の敷地内において ①土地の切り盛り、掘削その他土地の造成 ②建築物その他の工作物の建設その他の行為に伴う土地の形質の変更をするとき	土地の一定規模（3,000m <sup>2</sup> ）以上 <sup>*1</sup> の形質の変更をしようとするとき  ※1：敷地面積ではなく、形質変更する部分の面積の合計が 3,000m <sup>2</sup> 以上

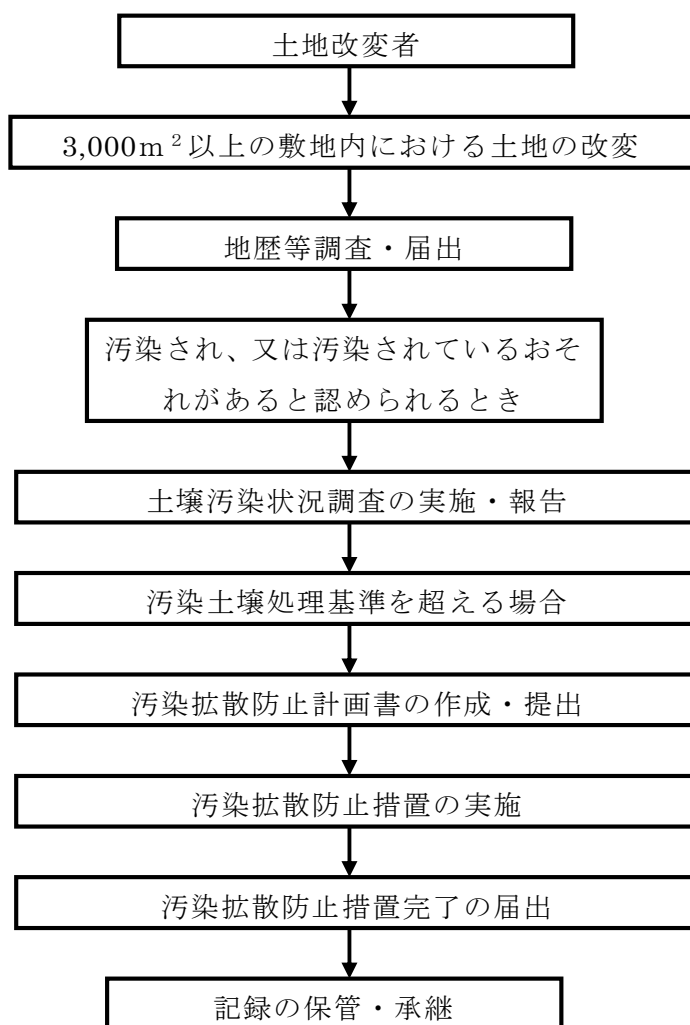
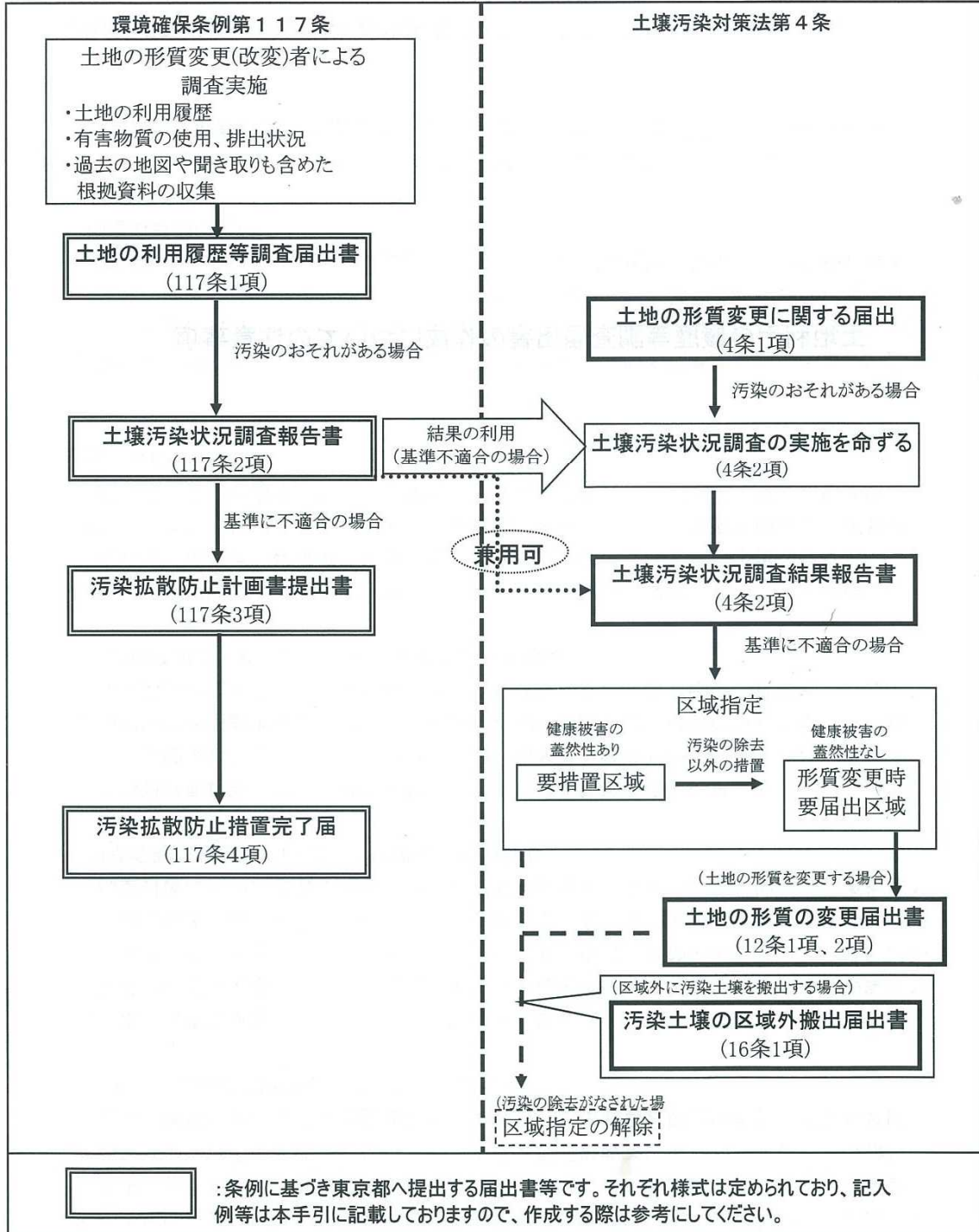


図 2.3.16-1 土地改変における都の条例（第 117 条）での手続きフロー

(土地改変部分の面積だけで3000㎡以上ある場合)



## 2.4 第5条調査

Q4-1

第5条の調査命令の対象となる土地の基準は、一つには「土壤汚染の蓋然性が高く、かつ、人の暴露の可能性があること」と規定されていますが、分かりやすく教えてください。

A4-1

第一章の1.4.2にも記載しましたが、「土壤汚染の蓋然性が高い」とは、原則として下記の①と②の双方の状況となっている場合が該当します。なお、単に有害物質使用特定施設が設置されていた土地である等の履歴のみで「土壤汚染の蓋然性が高い」と判断されることはありません。

①対象地で土壤汚染が明らかとなっているか、近隣で地下水汚染もしくは土壤汚染が明らかとなっている。

②汚染状況や土地の履歴等からみて当該近隣の汚染原因がその土地にあると認められる。

一方、「人の暴露の可能性がある」の判断基準は、土壤汚染の種類（土壤溶出量基準への不適合か、土壤含有量基準への不適合か）及び蓋然性によって異なりますが、以下の4つのケースが「人の暴露の可能性がある」に該当します。

①現に土壤溶出量基準に不適合な土地があり、それに起因した地下水汚染が生じているか、生じることが確実であり、周辺で地下水の飲用利用等がある場合

②都道府県の地下水調査等による地下水流動や土地履歴等からみて、地下水汚染が生じているか、生じることが確実で、汚染の原因として土壤汚染の存在する蓋然性の高い土地があり、かつ周辺で地下水の飲用利用等がある場合

③現に土壤含有量基準に不適合な土地があり、当該土地が一般人の立ち入り可能な状態となっている場合

④土壤含有量基準に不適合な蓋然性の高い土地があり、当該土地が一般人の立ち入り可能な状態となっている場合

Q4-2

第5条の調査命令の対象とならない土地についても分かりやすく教えてください。

A4-2

第5条調査の命令の対象とならない土地は、下記の2つです。

①汚染の除去等の措置が講じられている土地

②操業中の鉱山及びその附属施設の敷地等

このうち、①の例として下記が挙げられます。

○土壤含有量基準だけ不適合の場合で、地面が適切に舗装又は覆土されている土地

○措置の実施中または計画中の土地（但し、調査命令の必要性の判断前にすでに実施中又は計画中であった場合のみで、発出の可能性の認知後に実施又は計画した場合は含まず）

○旧法施行前に自主的に「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針」則って適切に措置が行われた土地

○一定の基準に従い廃棄物埋立護岸で造成された土地で、港湾管理者が管理するもの

○鉱山保安法の命令を受け、土壌汚染による鉱害防止の必要な設備が講じられている土地

なお、②には鉱業権の消滅後5年以内の鉱山等の敷地も含まれます。

Q4-3

第5条の調査命令や報告の手続きについて教えてください。

A4-3

調査命令は下記事項を記載した書面により土地所有者等に対して行われます。

①調査対象の土地の場所及び特定有害物質の種類

②報告期限

①については、当該土地若しくは周辺土地の土壌や地下水の汚染状況を勘案し、人の健康被害を防止するために「必要な限度」において定められます。「必要な限度」とは、具体的には下記のとおりです。

○土壌汚染が明らかな場合：土壌汚染が判明している区域と特定有害物質のみが対象

○土壌汚染のおそれがある場合：土壌汚染の蓋然性が相当程度に高いとして一定の根拠のもとに絞り込まれた区域と、汚染の疑いがある特定有害物質のみが対象

また、都道府県知事は、土壌及び地下水の調査結果、地歴調査の実施に有用な情報を有する場合には、土地所有者等に通知することとされています。

なお、②の報告期限は、命令から120日程度が目安となっています。

Q4-4

第5条調査を自治体を実施する場合がありますが、どのような状況下でしょうか？

A4-4

第一章の1.4.6に記載しましたが、自治体が自ら調査を実施するのは下記のような状況の場合です。

①調査命令の対象土地で所有権の帰属に争いがあり、所有者を確定できない場合

②調査命令を受けた土地の所有者が調査を実施しない場合

①、②とも、当該状況の放置が著しく公益に反すると判断される場合に、土地の所有者等の負担において、自治体が調査を行うこととなります。なお、場合によっては行政代執行法に基づいた代執行が行われます。

Q4-5

第5条調査の運用状況について教えてください。

A4-5

平成 24 年 9 月 1 日現在、全国で区域指定されているのは 719 件（要措置区域：83 件、形質変更時要届出区域：636 件）で、そのうち第 5 条調査が契機となって区域指定されているのは 3 件となっています。なお、平成 22 年度の事例は有りません。

## 2.5 区域指定

Q5-1

区域の指定の手続きについて教えてください。

A5-1

区域指定の手続きは、第一章の図 1.5.1 に流れを記載しております。

まず、法（第3条、第4条、第5条）に基づき「土壤汚染状況調査」を行った場合、調査結果を定められた期間内に都道府県知事に報告します。

指定基準（土壤溶出量基準・土壤含有量基準）への不適合がある場合には、健康被害が生ずるおそれに関する基準への該当性を判断し、該当する場合は「要措置区域」に、該当しない場合は「形質変更時要届出区域」に指定され、環境省令で定めるところにより、その旨を公示されます。

なお、自主調査を実施し、汚染状態に関する基準に適合しない場合は、土地所有者は自らの判断で指定の申請を行うことができます（法第14条）。この指定の申請のメリットに関しては第一章の1.6.1をご覧ください。

Q5-2

区域の種類と制約について教えてください。

A5-2

「要措置区域」は、汚染状態が土壤溶出量基準および土壤含有量基準に適合せず、土壤汚染の摂取経路があり、健康被害が生ずるおそれがあるため汚染の除去等が必要となる区域です。

「形質変更時要届出区域」は、汚染状態が土壤溶出量基準および土壤含有量基準に適合しないが、土壤汚染の摂取経路がなく、健康被害が生ずるおそれがないため直ちに汚染の除去等が必要ない区域です。

形質変更時要届出区域には、一般管理区域に加えて、自然由来特例区域、埋立地特例区域、埋立地管理区域があります。

第一章の表 1.5.1 要措置区域、形質変更時要届出区域の定義と取扱をご参照ください。

Q5-3

措置を施し、「要措置区域」から「形質変更時要届出区域」へ区域変更された事例はありますか。また、今後そのような状況は増えるでしょうか。

A5-3

要措置区域に指定された後、指示措置等を行う場合の手順を図 2.5.3-1 に示します。土地の所有者等は、都道府県知事から指示された措置又はこれと同等以上の措置（以下「指示措置等」という。）を実施することになりますが、基準不適合土壤は残存するものの特定有害物質の摂取経路を遮断する措置（封じ込め、不溶化又は盛土など）を実施し、完了の確認を受けた場合は要措置区域の指定は解除され、形質変更時要届出区域として指定され



ることになります。なお、土壌汚染の除去を実施した場合には要措置区域は解除され、形質変更時要届出区域に指定されることはありません。また、地下水の水質の測定又は地下水汚染の拡大の防止を実施した場合には指示措置等を実施し続けることとなりますので、要措置区域のままとなります。

平成 22 年度の地下水の摂取等によるリスクに係る指示措置と実施措置（実際に行った措置）の件数を表 2.5.3-1 に示します。実施措置に原位置封じ込め（2 件）と遮水工封じ込め（1 件）、原位置不溶化（3 件）、不溶化埋め戻し（2 件）を行った事例があります。これらの措置は特定有害物質の摂取経路を遮断する措置であり、地下水のモニタリング（1 年に 4 回以上）で地下水基準に適合した状態が 2 年間継続していることを確認できれば指示措置等が完了するため、形質変更時要届出区域に変更されます。

直接摂取によるリスクに係る指示措置と実施措置の件数を表 2.5.3-2 に示します。特定有害物質の摂取経路を遮断した実施措置として舗装（1 件）と盛土（1 件）を行った事例があり、直接摂取によるリスクに係る措置の場合は地下水のモニタリングの必要がありませんので、形質変更時要届出区域に変更されます。

全体としては掘削除去を選択する事例が多いですが、土地の利用方法によっては今後も選択される事例が増加していくことが想定されます。

表 2.5.3-1 地下水の摂取等によるリスクに係る指示措置と実施措置の件数(平成 22 年度)

実施措置		指示措置	地下水の水質測定	原位置封じ込め	遮水工封じ込め	遮断工封じ込め	実施措置計
地下水の水質の測定			9	2	2	0	13
地下水汚染の拡大の防止			0	1	1	0	2
原位置封じ込め			0	1	1	0	2
遮水工封じ込め			0	1	1	0	2
遮断工封じ込め			0	0	0	0	0
不溶化	原位置不溶化		1	1	1	0	3
	不溶化埋め戻し		0	1	1	0	2
土壌汚染の除去	掘削除去		18	3	3	0	24
	原位置浄化		0	2	1	0	3

出典 環境省 水・大気環境局：平成 22 年度土壌汚染対策法の施行状況及び土壌汚染調査・対策事例等に関する調査結果、平成 24 年 3 月

表 2.5.3-2 直接摂取によるリスクに係る指示措置と実施措置の件数（平成 22 年度）

指示措置		盛土	土壌入換え		土壌汚染の除去		実施措置計
			区域外 土壌入換え	区域内 土壌入換え	掘削除去	原位置浄化	
舗装		1	0	0	0	0	1
立入禁止		0	0	0	1	0	1
土壌入換え	区域外 土壌入換え	0	0	0	0	0	0
	区域内 土壌入換え	0	0	0	0	0	0
盛土		1	0	0	0	0	1
土壌汚染の除去	掘削除去	1	0	0	0	0	1
	原位置浄化	0	0	0	0	0	0

出典 環境省 水・大気環境局：平成 22 年度土壌汚染対策法の施行状況及び土壌汚染調査・対策事例等に関する調査結果、平成 24 年 3 月

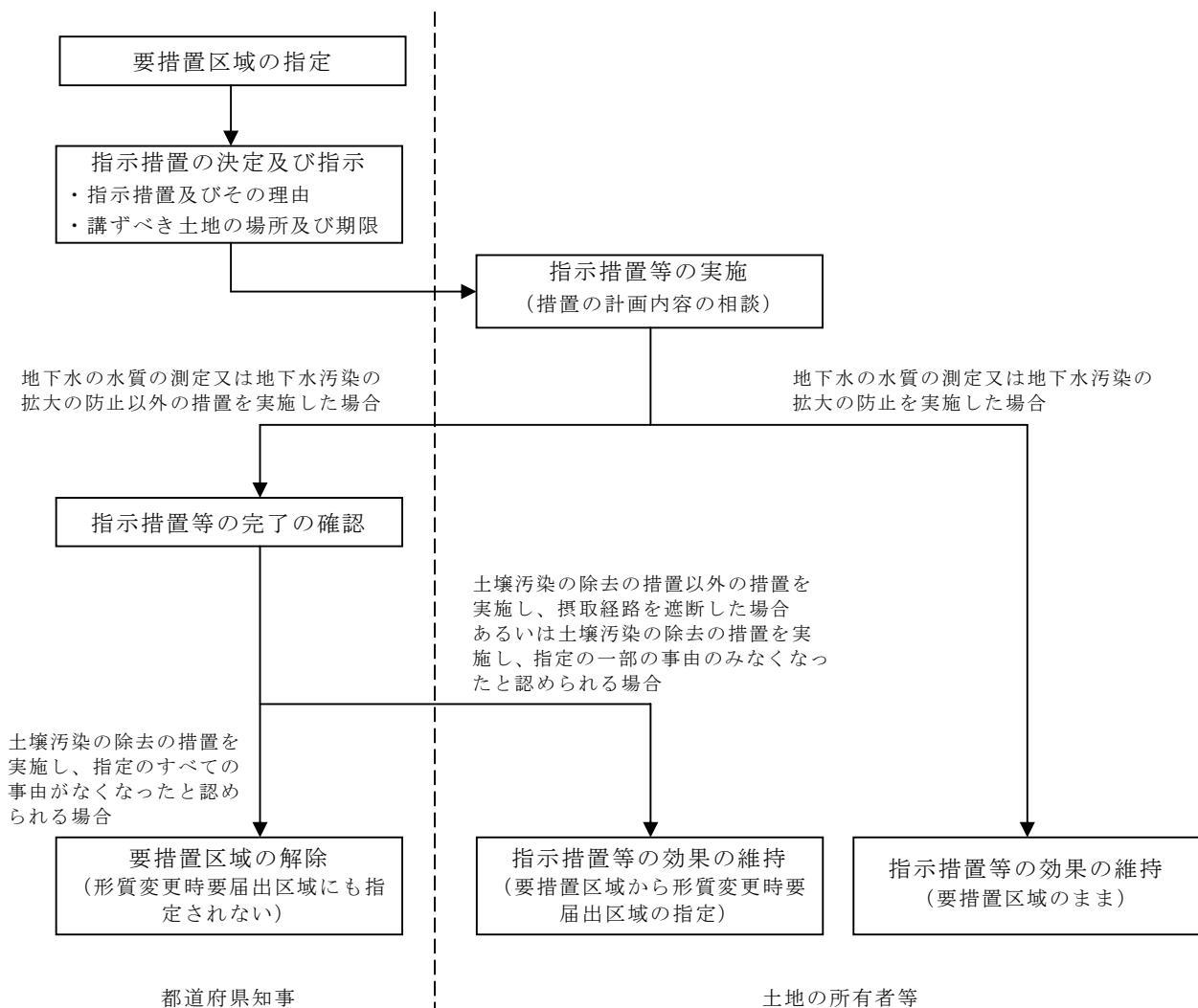


図 2.5.3-1 指示措置等を行う場合の手順

(調査・措置ガイドライン 図 5.1.1-1 より引用)

Q5-4

「形質変更時要届出区域」の指定のままで、土地売買が行われている事例はありますか。また、今後そのような状況は増えるでしょうか。

A5-4

「形質変更時要届出区域」の指定のままで土地売買が行われている事例はあります。また、今後は増加する可能性があります。

「形質変更時要届出区域」は、そのまま利用しても健康被害がおきる可能性が無い土地であり、法的には措置等の実施が求められません。また、「形質変更時要届出区域」には自然由来特例区域、埋立地特例区域、埋立地管理区域が追加されました。指定の解除を行う場合には汚染の状況調査や汚染が見つかった場合には汚染の除去等が必要となりますが、これらの区域では特に費用面が膨大となり現実的には困難な場合が多いと推定されます。従い、区域を変更しないままで土地利用が行われるケースが増加することが想定されます。

Q5-5

土壌汚染を自主的に確認した場合で、例えば法第4条により区域指定される前に自主的に対策工事に着手することは可能でしょうか？

A5-5

土壌汚染対策法や条例に該当せずに対策工事が実施できれば着手することは可能と思われれます。

一方で、環境省から都道府県知事に対して出された、環水大土発第100305002号環境省水・大気環境局長通知によれば、法に基づかない調査によって土壌汚染が明らかになった土地についても、このような土地の所有者等に対し、積極的に指定の申請を促すことが望ましいとの通知があることから、原則としてまず指定の申請(法第14条申請)を土地所有者が自ら行い、区域指定後に対策工事をを行うこととなります。従いまして、汚染が判明した時点で自治体に相談されることが推奨されています。

Q5-6

要措置区域内における例外行為として、準不透水層を貫く形での杭打設や杭引抜きもできるようですが、どのような工法なら可能なのでしょうか？

A5-6

汚染の拡散をもたらさない方法により行われる土地の形質の変更は例外として実施が許される場合があります(規則第43条第2号の環境省令、規則第43条)。

汚染の拡散をもたらさない方法とは以下の場合です。

1. 帯水層への影響を回避する方法等による土地の形質の変更(規則第43条第1号)
2. 指示措置等と一体となつて行われる土地の形質の変更(同条第2号)
3. 地下水の水質の測定または地下水汚染の拡大の防止が講じられている要措置区域内における土地の形質の変更(同条第3号)

1. の帯水層への影響を回避する方法等とは様々なケースが考えられる。例として杭の引抜きを、ケーシングを設置して行う場合の図 2.5.6-1 を示します（詳細は、「調査・措置ガイドライン」の Appendix12 を参照下さい）。

2. 指示措置等と一体となつて行われる土地の形質の変更（同条第 2 号）と 3. 地下水の水質の測定または地下水汚染の拡大の防止が講じられている要措置区域内における土地の形質の変更（同条第 3 号）とは、以下の a から d に示す環境大臣が定める基準に適合する旨の都道府県知事の確認を受けたものでなければなりませんとされています。

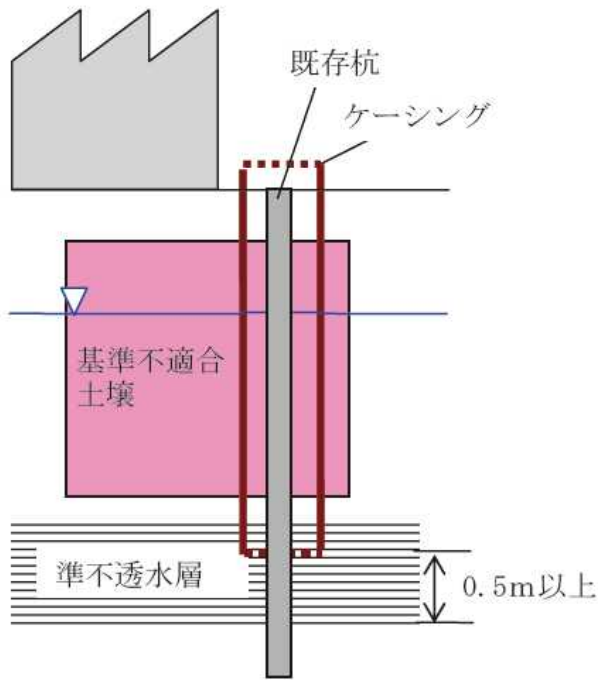
a 土地の形質の変更に着手する前に形質の変更の範囲の側面を鋼矢板その他の遮水の効力を有する構造物で囲むこと。

b 土地の形質の変更が終了するまでの間、上記の囲まれた範囲の土地の地下水位が当該構造物を設置する前の地下水位を超えないこと。

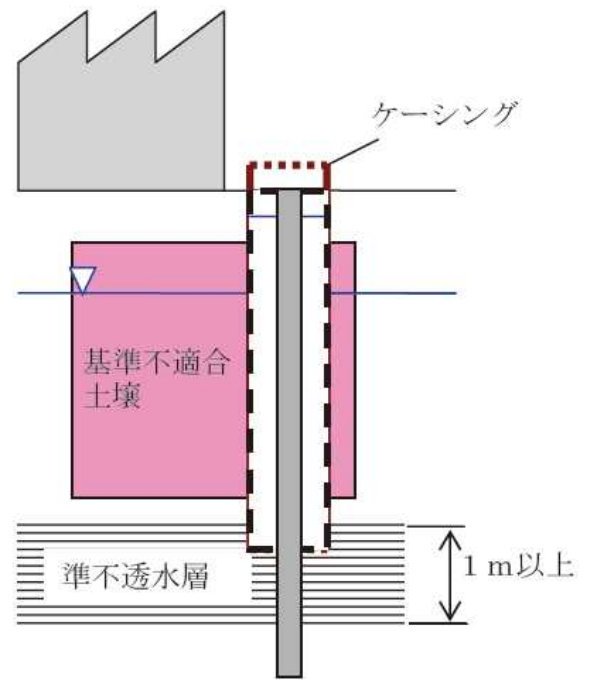
c 原位置封じ込め、遮水工封じ込め、地下水汚染の拡大の防止または遮断工封じ込めの指示措置等が既に講じられている土地については、土地の形質の変更が終了した時点で当該措置のための構造物等を原状に回復する措置が講じられていること。

d 最も浅い位置にある準不透水層より深い位置にある帯水層（以下「下位帯水層」という）まで土地の形質の変更を行う場合の条件も既定されています。

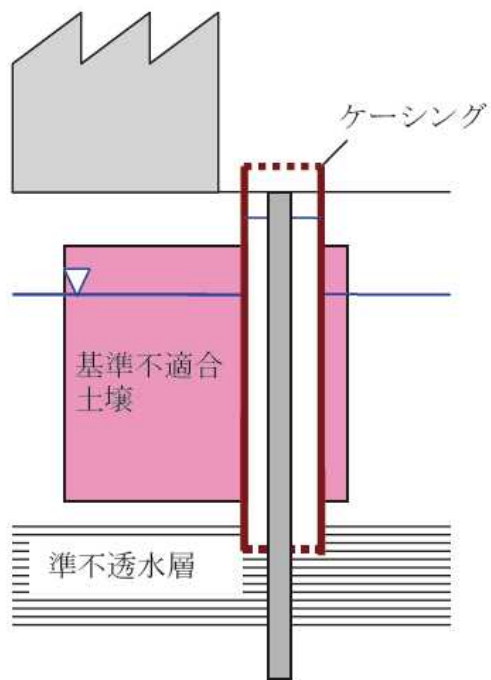
また、地表から一定の深さまで帯水層が無い旨の都道府県知事の確認を受ければ、当該帯水層の深さより 1m 浅い深さまで土地の形質の変更を行っても、50cm 以上または 3m 以上の深さの例外として土地の形質の変更を行うことができます。（規則第 43 条第 1 号）。



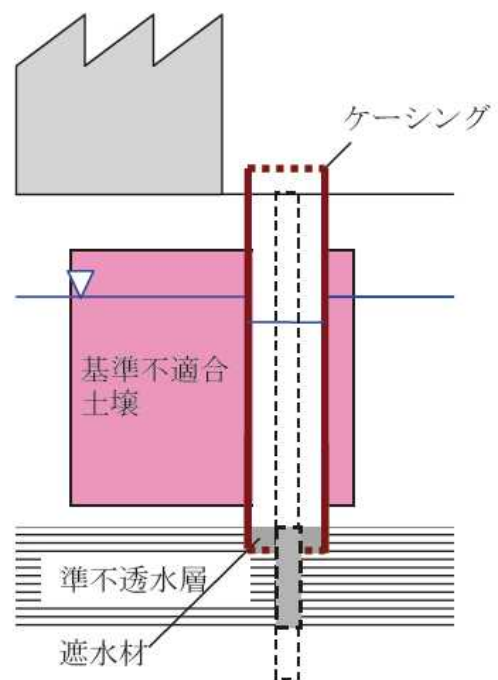
①ケーシングを準不透水層まで設置



②ケーシング内の土壌を準不透水層上部まで掘削



③ケーシング内部の地下水を揚水等により回収、入換え、浄化



④既存杭の引抜き後、準不透水層を構築

図 2.5.6-1 杭の引抜きをケーシングを設置して行う場合

Q5-7

調査措置ガイドラインの Appendix12 を見ますと、杭打設や杭引抜時に掘削した不透水層や準不透水層を遮水材や不透水材で復旧するようですが、遮水材及び不透水材について、「その材料に含まれる特定有害物質が原因となって健康被害が生ずることのない品質を有し、また、両者がそれぞれ、準不透水層又は不透水層と同等以上の遮水の効力を有するものである」材料とは具体的に何ですか？また、それを証する書類とは具体的に何ですか？

A5-7

遮水材や不透水材としては、流動化処理材、セメントベントナイト、セメント、ベントナイト等が考えられます。証明書類としては、調査措置ガイドラインの Appendix12 に「遮水材又は不透水材の材料試験や透水係数に係る試験結果、現場写真等」と記載しています。

土地売買に伴う杭引抜で、地中障害物の撤去を目的として行われる場合、遮水材や不透水材が硬くなりすぎると地中障害物になってしまうため杭引抜の意味がなくなります。事前に配合設計を行い、準不透水層又は不透水層と同等以上（準不透水層の場合は透水係数が  $1.0 \times 10^{-6} \text{m/秒}$  以下、不透水層の場合は透水係数が  $1.0 \times 10^{-7} \text{m/秒}$  以下）になるか、硬くなり過ぎないか、遮水材又は不透水材が指定基準に適合しているか、などの確認が必要と考えます。また、どの段階の結果（事前配合試験の結果、施工後採取試料の結果）を提出するのか、環境部局に予め確認しておく方が良いと考えます。

Q5-8

形質変更時要届出区域に指定されている土地で、深度 5m の掘削を行います。地下水位が深度 4m にあり、地下水位以深の土壌を掘削します。この場合に適用される平成 23 年告示第 53 号には「準不透水層の深さまで鋼矢板その他の遮水の効力を有する構造物を設置する」ことになっていますが、深度 50m まで準不透水層がありません。このような場合でも、深度 50m まで鋼矢板の設置が必要でしょうか？

A5-8

土壤汚染対策法では深度 50m までの遮水が必要となります。

但し、現実的には実行不可能であり、自治体等との協議により代替案を探ることも一案と思われま。

掘削深度より水位を低下させた状態で掘削することで、汚染の拡散を防ぐことが可能です。

Q5-9

形質変更時要届出区域に指定されている土地で、地下水位以深の土壌を掘削します。施行規則第 43 条第 2 号の環境大臣が定める基準に適合する旨の都道府県知事の確認を受けることになると思いますが、こちらで確認を受ければ、法第 12 条第 1 項の「形質変更時要届出区域内における土地の形質の変更届出書」は不要でしょうか？地下水位以深を掘削する区画と、地下水位まで掘削する区画がある場合は、どのような対応になるでしょうか？

A5-9

法第 12 条第 1 項には「形質変更時要届出区域内において土地の形質の変更をしようとする者は、その着手の 14 日前までに、土地の形質の変更について都道府県知事に届出なければならない」とあります。また、ガイドラインの appendix12 には、「しかし、汚染の拡散をもたらさない方法により行われる場合には事前届出義務の対象外とする」とあります。従って、届出は義務ではありません。

一方、確認の方法が appendix12 に記載されており、都道府県知事の確認は必要です。

また、地下水位以深を掘削する区画と地下水位まで掘削する区画がある場合は、地下水位の低下の要否など個別に対応が異なります。詳しくは、ガイドラインの appendix12 をご覧ください。

Q5-10

形質変更時要届出区域と要措置区域とでは、土地利用の上でどのような制約の違いがあるのでしょうか？

A5-10

土地利用の上での制約は、要措置区域は、形質変更が原則禁止されます。

一方、形質変更時要届出区域では、形質変更時に届出が必要となりますが、形質の変更は可能です。

## 2.6 法第 14 条申請

Q6-1

自主的届出は、法第 3 条や法第 4 条の土壤汚染状況調査で基準不適合になって区域指定される場合と、どう違うのでしょうか。

A6-1

法に基づく場合と異なり、土地所有者が自主的に調査し届け出る点で異なります。

いくつかのメリットがありますが、自主的にスケジュールを管理できるなどのメリットがあります（第一章 1.6.1 参照）。

例えば、予め土壤汚染対策法に従い土壤汚染調査を実施して土壤汚染が確認された土地で建築工事を行う場合（土地の形質の変更面積が 3,000 m<sup>2</sup> 以上。届出後に調査命令が来る土地として）、法第 4 条の届出を行い約 30 日後に調査命令が来ます。それから既往の土壤汚染調査結果を報告し、区域指定の手続きに入り、区域指定後に法第 12 条の届出を提出してから 14 日後に土地の形質の変更に着手することになります。一方、法第 14 条申請を行うと、直ぐに区域指定の手続きに入りますので、工程が短縮されることになります。

ただし、予め行う土壤汚染調査が土壤汚染対策法に準拠していることが求められます。また、土壤汚染調査の結果、土壤汚染が確認されていない区域については法第 4 条の届出が必要で、この区域については届出後 30 日間、土地の形質の変更はできませんので、注意して下さい。

参考資料として、環境省が発行している「土壤汚染対策法の自主申請活用の手引き」がありますので、こちらも参考にして下さい。

Q6-2

原位置浄化などの措置実施する場合の法第 14 条申請の活用について教えてください。

A6-2

要措置区域等で原位置浄化などの措置を行う場合、採用する工法によってはプラント設備や中間処理ヤード、仮置きヤードなどが必要となります。区域指定を受けていない区画で設置する場合には、汚染土壤処理業の許可を受けた汚染土壤処理施設とする必要があります。

また、運搬路の設置において、同じ敷地内であっても要措置区域等から区域外に運搬する場合は汚染土管理票が必要となります。

従って、法第 14 条を活用して設備や仮置きヤード、運搬経路の区域指定を自主的に受けることが必要となります（施行通知の記の第 4 の 3(4)）。

Q6-3

法定調査では土壤汚染は確認されなかった区画で、同時に実施した自主調査において地下水基準不適合の区画が確認されました。当該区画も区域指定されるようなことがあるのでしょうか？



A6-3

汚染状態に関する基準には適合しているので、当該区画が区域指定されることはありませんが、地下水基準不適合の原因となっている土壌汚染の区画を原位置浄化する場合に、例えば当該区画が隣接している場合は法第 14 条により自主的に申請し、あえて区域指定を受けることで円滑な対策が可能になる場合があります。

## 2.7 自然由来

Q7-1

自然由来の土壌汚染の取り扱いについて、旧法時分と現行法施行後とで、民間の自主的  
案件にて発注者の認識に違いや影響がでてきているのでしょうか。

A7-1

土壌汚染対策法の改正内容が民間発注者にも認識されてきており、自然由来の土壌汚染  
の取り扱いについても認識されつつあるようです。ただし、発注者によって認識が異なる  
可能性もあるので、自然由来の土壌汚染の取り扱い方について丁寧な説明が望まれます。

Q7-2

自然由来の土壌汚染について、施工業者では取り扱いや発注者への説明のしかたにおい  
てどのような影響があるのでしょうか。

A7-2

旧法においても自然由来汚染の掘削土壌は、法に準じた取り扱いが指導されてきました。  
現行法では自然由来も対象となり、また 3,000 m<sup>2</sup> を超える土地の形質変更時にも調査の対  
象となったことから、自然由来の土壌汚染が発覚する頻度が増えている傾向にあるとみら  
れます。したがって、施工業者側からも発注者への説明において自然由来の土壌汚染があ  
った場合について注意を促し、行政への報告あるいは相談を含め、適切な対応をとること  
が必要です。

Q7-3

官庁工事では自然由来による土壌汚染に対して、具体的にどのような扱いがなされてい  
ますか。対応マニュアルなどが作成されているようですが、その運用状況はどうですか。

A7-3

トンネル工事などでは、自然由来の重金属含有土の地盤を掘削することがあります。所  
轄発注官庁においても自然由来の土壌汚染の取り扱いを十分留意する傾向になっています。  
例えば、自然由来の土壌汚染が事前に判明した場合には、掘削土壌を適切に処理・処分す  
る対応がされています。国土交通省から自然由来の重金属含有土壌・岩石の対応方法につ  
いてまとめた「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫  
定版)」が作成されて、HP にて公表されています。

Q7-4

元々自然地盤の地山からの盛土材料で盛土した土地から汚染が確認されました。自然由  
来といえるのでしょうか？

A7-4

自然由来の有害物質が含まれる汚染された土壌が盛土材料として利用された場合の取扱  
いについては、平成 24 年 8 月 13 日付け環水大土発第 120813001 号が環境省水・大気環境

局土壤環境課長から通知されました。これによれば、自然由来汚染土壤で盛土された土地については自然由来による土壤汚染地における調査の特例に該当し、当該調査結果によって汚染状態が自然に由来すると認められ、土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合せず、第二溶出量基準に適合する場合は自然由来であると認められることになりました。

なお、法施行後に当該土壤が盛土材料として利用された場合は、当該掘削と盛土が同一の事業で行われたもの、又は当該掘削場所と盛土場所が 900m 以上離れていない場合に限りです。

Q7-5

自然由来特例区域について、土地利用にあたって制約がありますか。

A7-5

基本的に、形質変更時要届出区域（自然由来特例区域を含む）の指定を受けた土地であっても、土地利用に関して特段の制約はありません。ただし、土地の形質変更を行う際は帯水層および下位帯水層への汚染拡散を招かないように施工上の制約を受けますが、自然由来特例区域はこの変更に関して制約を受けない、あるいは緩和されます。

Q7-6

自然由来の土壤汚染であると判断される可能性のある物質や場所を教えてください。

A7-6

自然由来の土壤汚染の可能性のある物質としては、砒素、鉛、ふっ素、ほう素、カドミウムなどがあります。自然由来の土壤汚染の可能のある場所は、主に粘土質・泥質の地層などが堆積する場所で広く分布しています。また、ふっ素とほう素は、海水に多く含まれるため海域埋立地などで存在する可能性があります。

Q7-7

自然由来汚染地で地下水汚染が確認された場合の扱いはどうなるのですか？

A7-7

自然由来汚染地であるかどうかは関係なく、現に汚染が確認された場合は、その地下水の飲用によって健康被害が生ずるおそれがあると判断される場合は法第 5 条第 1 項に基づく調査命令が出される可能性があります。

Q7-8

隣接地が自然由来汚染地であると聞きましたが、自分の土地にも調査命令が出されるようなことになるのでしょうか？

A7-8

隣地が自然的原因で汚染されていることが明らかであっても、その事実のみで調査命令が出されることはありません。

Q7-9

トンネルずりなど岩石の場合、どのような試料で分析を行えばよいでしょうか。

A7-9

改正法では、岩石は対象外であるとされたため調査義務は伴いません。しかし、岩石ずりでも溶出して周辺環境に影響を及ぼす可能性もあります。建設工事において岩石を分析する場合は、2mm 以下に破碎にてから分析をするケースが多いようです。

## 2.8 詳細調査

Q8-1

以前行った詳細調査（重金属について 5m 深度で実施）について、新たに 4 条調査の命令が出た場合などではその結果が使えますか？

A8-1

詳細調査の方法は法で定められた方法でないこと、必ずしも指定調査機関が実施しているとは限らないため、原則として 4 条調査の結果にそのまま使うことはできません。

Q8-2

改正された法の調査・措置ガイドラインで詳細調査の方法について、追加あるいは明確にされた点には、何がありますか。

A8-2

旧法の調査措置ガイドラインでは「さらに詳細な深度調査の実施」の例として、同一単位区画内で複数の深度調査を行うことにより、同一単位区画内であっても土壤汚染が分布する深度を変化させることができる旨の記載がありました。改正された法の調査措置ガイドラインでは、これに加えて、単位区画内で措置対象範囲の絞込みも可能である旨の記載が追加されました（旧法の調査措置ガイドラインでも、このような解釈が可能だったと思いますが、明記されたことで分かりやすくなりました）。

例えば、敷地境界部の単位区画の汚染の到達深度（対策深度）が 3m で掘削除去を行う場合、山留が必要になり敷地境界部に基準不適合土壤が残置することになってしまいますが、敷地境界際で追加の深度調査を行って基準適合になれば、措置対象範囲が絞り込めるため、その単位区画の全ての基準不適合土壤を掘削することができ、区域指定の解除が可能になります。ただし、追加の深度調査は、当初実施した深度調査地点の汚染到達深度より 1m 以上深くする必要があるため、追加深度調査地点の汚染到達深度や汚染到達深度より 1m 深い深度が基準不適合になる可能性もあるので、注意が必要です。

## 2.9 指示措置

Q9-1

「指示措置」は土地所有者等の主観に拘らず客観的に定められるとされていますが、指示の実態はどうでしょうか。

A9-1

指示措置は人の健康に係る被害を防止するために必要な限度において汚染の除去等の措置を講ずべきことを指示するものです。

地方自治体は法に基づき、第一章の表 1.9.1 及び表 1.9.2 の「◎講ずべき汚染の除去等の措置(指示措置)」を指示します。

地下水の摂取等によるリスクに対する指示措置は、地下水汚染がない場合は「地下水の水質の測定」、地下水汚染がある場合は、「原位置封じ込めまたは遮水工封じ込め」(第三種特定有害物質が第二溶出量基準不適合の場合は遮断工封じ込め)となります。

直接摂取によるリスクに対する指示措置は、通常の土地では「盛土」、盛土では日常生活に支障がある土地では「土壌入換え」、砂場や遊園地等特別な場合は「土壌汚染の除去」となります。

Q9-2

「指示措置と同等以上の効果を有する措置」とありますが、「同等以上」とはどのような意味なのでしょう。

A9-2

指示を受けた者は、指示措置又はこれと同等以上の効果を有すると認められる措置をおこなう義務があります。

措置の指示を受ける者は、その指示措置又はこれと同等以上の効果を有する措置を選択することができます。措置の実施については、事前に計画内容について都道府県知事と相談することが望ましいとされています。

具体的な指示措置は第一章の表 1.9.1 及び表 1.9.2 を参照してください。

Q9-3

自治体による指示は封じ込めでも、実際は指定解除を目的とした掘削除去が行われているのが大部分ではないでしょうか。

A9-3

封じ込めでは汚染土壌が残置されて指定解除に至らないため、不動産取引を考えている事業者等からは敬遠される場合もあります。そのような場合は指定解除を目的とした掘削除去が行われる場合もあります。

Q9-4

指示措置ごとの完了確認の方法を教えてください。

A9-4

指示措置ごとに要求事項等が決められており、確認項目が調査・措置ガイドライン 5.4.2 にまとめられています。対策工事終了及び効果の確認の開始時点で「工事終了報告書」を、措置の完了時に「措置完了報告書」をそれぞれ都道府県知事に提出します。各指示措置ごとの「工事終了報告書」「措置完了報告書」に添付することが望ましい資料及び記載内容(例)が調査・措置ガイドライン 5.5.2 にまとめられています。

例えば掘削除去では、詳細調査による汚染範囲の把握、埋め戻し土壌の品質管理、地下水汚染が生じていないことの確認、周辺環境保全策等が求められます。

Q9-5

法改正に伴う措置の変化の実態について教えてください。

A9-5

法改正により、措置は「人の健康に係る被害を防止するために必要な限度において汚染の除去等の措置を講ずべきこと」であり、「規制対象区域の分類等による講ずべき措置内容の明確化」として、要措置区域へ指示される措置の内容が制度化されました。土壌汚染の除去が指示措置とされるのは砂場等の直接摂取の場合だけとなり、掘削除去はできるかぎり抑制的に取り扱うこととされました。

一方で改正法が全面施行となった平成 22 年度の対策の実施内容としては、実施された対策 164 件のうち掘削除去が 133 件(81%)となっています<sup>1)</sup>。平成 21 年度が対策 365 件のうち掘削除去が 299 件(82%)であった<sup>2)</sup>ことを考慮すると、法改正に伴う措置の変化は今のところは数字に現れていません。

- 1) 環境省 水・大気環境局：平成 22 年度 土壌汚染対策法の施行状況及び土壌汚染調査・対策事例等に関する調査結果、2012
- 2) 環境省 水・大気環境局：平成 21 年度 土壌汚染対策法の施行状況及び土壌汚染調査・対策事例等に関する調査結果、2011

## 2.10 認定調査

Q10-1

認定調査の実施が必要となる場合について教えてください。

A10-1

認定調査は、要措置区域等外へ土壌を搬出する際に、法の規制を受けない土壌として、基準に適合している土壌か否かを明らかにする場合に行う調査です。

例えば、土壌汚染状況調査を省略した場合は、その土地は「土壌含有量基準及び第二溶出基準に適合しない状態」とみなします。しかし、深度によっては汚染されていない土壌が存在する可能性があります。これらの土壌を、汚染土壌処理施設以外に搬出する場合は、認定調査により健全な土壌であることを確認し、都道府県知事の認定を受ければ可能となります。また、埋立処理施設では、第二溶出量基準に適合しない汚染土壌を受け入れてはならないことになっていますが、認定調査により第二溶出基準以下であることが認定されれば、埋立処理施設への処分が可能となります。

なお、基準適合土壌であっても汚染土壌処理施設に委託処理する場合は、認定調査を実施する必要はありません。基準適合が見込まれる土壌が少なく費用対効果が低い場合や、認定調査と確認の手続きにかかる工程がとれない場合など、工事毎に事情があると思います。認定調査は任意であり法的な義務ではないので、認定調査を実施するかは事業者が判断することができます。

Q10-2

認定調査は実際に行われているのでしょうか。また、認定調査に対する発注者の見方はどうでしょうか。

A10-2

認定調査が実施された例はあります。発注者としては、認定調査により少しでも汚染土壌量が減ることを期待していますが、期待通りに減量しない事例もあり、一長一短があります。

Q10-3

認定調査を実施したことにより、法の対象外となり調査・対策のトータル費用が低減した例はありますか。またその逆で、認定調査の結果、基準を満足する土量が少なく調査・対策のトータル費用が増加した例はありますか。

A10-3

掘削土量の60%が法の規制を受けない土壌となり調査・対策のトータル費用が低減した例があります。その逆に、すべての地点で基準を超過し、調査費用と期間が余分にかかった例もあります。



Q10-4

認定調査で指定区域の対象物質以外の想定されていない物質が基準を超過するケースはありますか。

A10-4

対象物質ではない物質が自然由来で基準を超過した事例があります。また、対策工事において掘削除去した後、5,000m<sup>3</sup>以下ごとに調査をした土壌で埋戻した場合で、指定区域解除されていない状況（2年間のモニタリング完了前等）での建築工事において認定調査を実施したところ基準を超過した事例があります。

Q10-5

規則改正で認められた掘削後調査の方法を具体的に教えてください。

A10-5

100m<sup>3</sup>以下ごとに区分した土壌をロットとします。土壌汚染の存在するおそれによって密度を変えて試料採取を行います。おそれが多い土地の土壌を含む場合は100m<sup>3</sup>単位、おそれが少ない土地の土壌を含む場合は900m<sup>3</sup>単位で試料採取します。試料採取の方法は第一種特定有害物質の場合と第二種または第三種特定有害物質の場合とで区分されています。詳しくは第一章の1.10.2（5）掘削後調査を参照してください。

Q10-6

5 地点均等混合する認定調査において、認定調査を実施する土地が傾斜地だったり、段差がついていたりする場合、深度管理はどのようにすればよいのでしょうか？

A10-6

認定調査における5地点均等混合は同じ深さの土壌を同じ重量混合することが基本です。調査地が傾斜地などの場合は2つの採取方法があります。1つは現状の傾斜地の地表面から同じ深さの試料を混合する方法、もう1つは任意に基準掘削面を定め、その面から同じ深さの土壌を混合する方法です。ただし、基準掘削面を定めた場合は表層と5～50cmの土壌を、傾斜地の地表面及び基準掘削面で採取する必要があります。詳しくは第一章の図1.10.1を参照してください。

## 2.11 汚染土壌搬出規制

Q11-1

要措置区域等内の土地の土壌を区域外へ搬出する場合、事前に届出する制度が設けられましたが、発注者や請負業者にどのような影響がでますか。

A11-1

届出義務者は原則、土地形質変更者（一般的には発注者）であるため、発注者が一定の責任を持つこととなります。ただし、受注者がその搬出に関する計画の内容を決定する責任を有している場合には受注者が該当すると考えられます（「運搬ガイドライン」2.1 参照）。届出者、汚染土壌処理委託の契約者、管理票の交付者を同一事業者にすることを求める自治体もあります（通常、対策工事の元請業者が汚染土壌処理委託の契約者になるケースが多いと思いますので、このような場合は対策工事の元請業者が届出者になります）。

届出書には、運搬方法、運搬業者、運搬車両、汚染土壌処理施設、搬出着手予定日、搬出完了予定日、運搬完了予定日、処理完了予定日、自動車等の使用者・連絡先、積替場所の所在地、保管場所の所在地等を記載します。また、届出書に処理業者との委託契約書を添付します。届出は14日前までに行う必要があるため、届出者は、事前に綿密な計画を立てる必要があります。届出書を提出するまでに運搬業者、汚染土壌処理業者を決定する必要があります。届出事項を変更する場合は、14日前までに届出書を提出しなければなりません。搬出完了予定日を過ぎてしまうと、再度、届出書を提出してから14日間は搬出できなくなりますので、余裕をもって搬出完了日等を記載しておく和良好的です。また、届出書の添付書類として車両番号を記載した運搬車両一覧を提出します。届け出た運搬車両が手配できないと対策工事の進捗は悪くなりますので、余裕をもって多くの運搬車両を届出しておく和良好的です。

汚染土壌の運搬基準が設けられたため、届出者は運搬業者に周知する必要があります。

届出書の作成にあたっては「運搬ガイドライン」、「東京都環境局環境改善部化学物質対策課：土壌汚染対策法第16条に基づく汚染土壌の区域外搬出の届出の手引、平成24年2月改訂」が参考になります。

Q11-2

汚染土壌を区域外に搬出する場合に汚染土壌処理業者への処理の委託が義務づけされたことにより、発注者や請負業者にどのような影響がでますか。

A11-2

法改正前から処理業者に処理を委託していたと考えられますので、実務上は特段の影響はないと考えますが、罰則が規定されたことは法律上、重要な点と考えます。

Q11-3

自主的物件では汚染土壌を区域外に搬出する場合の規制に対して、どの程度準拠しているのでしょうか？

A11-3

「環境省水・大気環境局長：土壤汚染対策法の一部を改正する法律による改正後の土壤汚染対策法の施行について（平成 22 年 3 月 5 日付け環水大土発第 100305002 号）」の第 10 の記の 1 には、要措置区域等外の土地の基準不適合土壤の取扱いが示されており、「要措置区域等外の土地の土壤であっても、その汚染状態が土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合しないことが明らかであるか、又はそのおそれがある土壤については、運搬及び処理に当たり、法第 4 章の規定に準じ適切に取り扱うよう、関係者を指導することとされたい。」と記載されています。

「運搬ガイドライン」第 6 章に、法対象外の基準不適合土壤の運搬・処理に係る関係者が遵守することが望ましい事項が記載されていますので、参考にして下さい。

Q11-4

要措置区域等外へ土壤を搬出する場合は、例外なく、搬出時の義務（「第 16 条第 1 項及び通知の記の第 5 の 1(1)」、「法第 18 条第 1 項」）が適用になるのでしょうか？

A11-4

要措置区域等内の土壤を区域外に搬出する際に義務となっている届出、運搬基準、汚染土壤処理業者への委託、管理票について、例外的な扱いを以下に回答します。

#### ■搬出の届出

要措置区域等内の土壤を区域外に搬出する際に、事前に届出が必要ないケースは以下の通りです。

- ①認定調査を行い、土壤溶出量基準及び土壤含有量基準に適合した結果を都道府県知事に申請し、都道府県知事の認定を受けた場合
- ②非常災害のために必要な応急措置として当該搬出を行う場合（ただし、非常災害のための応急措置として汚染土壤を当該要措置区域等外へ搬出した者は、搬出日から 14 日以内に、都道府県知事に届け出ることが義務付けられています）。
- ③汚染土壤を試験研究のために搬出を行う場合

要措置区域等内の土壤は、基準不適合土壤はもちろん、基準適合土壤であっても土壤汚染対策法では「汚染土壤」として取扱われる点に注意が必要です。このため、土壤汚染対策法の規制対象から外すためには、認定調査を行い、都道府県知事に認定してもらうことが必要です。

非常災害のための応急措置として当該搬出を行う場合は事前に届出を行う時間的な余裕がないため事前の届出は不要になっていますが、搬出日から 14 日以内に届出が必要です。

試験研究の用に汚染土壤を区域外に搬出する場合は、汚染土壤の量が少ないのが一般的であることから、届出の対象外になっています。

#### ■運搬基準

運搬基準は非常災害のために必要な応急措置として運搬を行う場合は適用されませんが、搬出した後（非常災害のための応急措置としての緊急性が既に認められなくなった後）の汚染土壤の運搬については、適用されます。

試験研究のための搬出については届出の必要はありませんが、運搬基準は適用されます（「環境省水・大気環境局土壌環境課長：環水大土発第 100310001 号／汚染土壌の運搬に関する基準等について、平成 22 年 3 月 10 日」に試験研究のための搬出について記載があります）。

#### ■汚染土壌処理業者への処理の委託

要措置区域等内の土壌を区域外に搬出する際に、汚染土壌処理業者への委託が必要ないケースは以下の通りです。

- ①汚染土壌を当該要措置区域等外へ搬出する者が汚染土壌処理業者であって当該汚染土壌を自ら処理する場合
- ②非常災害のために必要な応急措置として当該搬出を行う場合
- ③汚染土壌を試験研究の用に供するために当該搬出を行う場合

汚染土壌処理業者が自ら処理する場合は、委託に該当しないため、委託の義務が適用されません。

非常災害のために必要な応急措置として当該搬出を行った場合、搬出した後（非常災害のための応急措置としての緊急性が既に認められなくなった後）の汚染土壌については、汚染土壌処理業者に処理の委託をしなければなりません。

#### ■管理票

要措置区域等内の土壌を区域外に搬出する際に、管理票の交付が必要ないケースは以下の通りです。

- ①汚染土壌の運搬・処理ともに自ら行い、他人に委託することがない場合
- ②非常災害のために必要な応急措置として当該搬出を行う場合
- ③汚染土壌を試験研究の用に供するために当該搬出を行う場合

非常災害のために必要な応急措置として当該搬出を行った場合、搬出した後（非常災害のための応急措置としての緊急性が既に認められなくなった後）の汚染土壌については、汚染土壌処理業者に委託処理する場合に管理票を交付しなければなりません。

Q11-5

要措置区域等内の土壌で、含水率が高く泥状ものであっても汚染土壌として取り扱われるとのことですが、杭汚泥は汚染土壌として取扱うことになりますか？

A11-5

土壌汚染がない土地で建築工事を施工した場合に発生する杭汚泥は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）」の産業廃棄物の汚泥に該当します。一方、土壌汚染対策法において区域指定がされた土地から発生する杭汚泥については、自治体によって判断が異なり、①汚染土壌として取扱う自治体、②産業廃棄物の汚泥として取扱う自治体、③汚染土壌と産業廃棄物の汚泥の両方に該当するものとして取扱う自治体があります。取り扱いを間違えると処理に関する基準の違反となりますので、管轄する自治体に確認が必要です。

産業廃棄物の汚泥として取扱う場合には、汚泥に有害物質が含まれていることを踏まえ

て適正な処分先を決定する必要があると考えます。

## 2.12 汚染土壌処理業

Q12-1

処理業許可制度に係る民間発注者の認識はどの程度でしょうか。認識がある場合、処理先の条件としているのでしょうか。

A12-1

汚染土壌対策に慣れている発注者もいますし、全く経験が無い発注者もいますので、発注者の認識はまちまちだと思われます。認識があるないに係わらず、対策工事の元請業者は法遵守の観点、環境保全の観点から適切な処理先を提案する必要があると考えます。

Q12-2

処理業許可を受けた業者であればどんな土壌でも受け取るとは可能でしょうか？

A12-2

汚染土壌の区域外搬出をする際には、以下のことを確認する必要があります。

- ①汚染土壌処理業の許可を持っていること。
- ②搬出する汚染土壌の特定有害物質、濃度が、汚染土壌処理施設に受入条件に合致すること。

汚染土壌処理業許可証には、“汚染土壌処理施設において処理する汚染土壌の特定有害物質による汚染状態”が記載されています（汚染土壌処理施設が複数ある場合は汚染土壌処理施設毎に記載されています）。その欄に、受入可能な特定有害物質、濃度の上限値が記載されていますので、搬出する汚染土壌の特定有害物質、濃度が受入可能か確認します。濃度については、埋立処理施設では“第二溶出量基準以下”と記載されています。処理施設によっては“濃度の上限値はなし”と記載されている施設もあります。

土壌汚染対策法による規制以外にも、汚染土壌処理施設毎に自主的な受入基準を持っています。例えば、セメント製造施設であれば、セメント原料にするための必要な成分が含まれているか、セメント製品に悪影響がある物質（例えば、塩分やアルカリ分など）が自主基準以下であるかなどを確認します。洗浄処理施設であれば、細粒分を多く含む汚染土壌は浄化効率が悪くなる場合があることから、土質や粒度分布を確認します。汚染土壌処理業者からサンプル提供を求められる場合もあります。処理を委託する前に、汚染土壌処理業者と十分に打合せをすることが重要です。

## 2.13 指定調査機関

Q13-1

指定調査機関の制度変更により発注者や請負業者にどのような影響がでますか。

A13-1

土壤汚染対策法に基づく土壤汚染状況調査又は要措置区域等での認定調査（以下、「土壤汚染状況調査等」という）行う場合は、指定調査機関の指定を受けている業者であることを確認する必要があります。この点は旧法と変わりません。

改正後は、調査報告書に指定調査機関の技術管理者の氏名及び技術管理者証の交付番号を記載することが規定されましたので、確認が必要です。

なお、今回の改正により技術管理者・指定調査機関は5年毎の更新が義務付けられ、信頼性の向上が図られました。

Q13-2

法改正で制度化された指定調査機関の技術管理者と、従来ある土壤環境監理士と土壤環境保全士とは、どのような役割の違いがあるのですか。

A13-2

技術管理者は、土壤汚染対策法に基づき、土壤汚染状況調査及び認定調査の技術上の管理をつかさどる者として選任され、土壤汚染状況調査等に従事する他の者を監督しなければなりません。土壤汚染状況調査等の報告書には、技術管理者の氏名及び技術管理者証の交付番号を記載することになっており、調査の実施にあたって重要な役割を担います。

土壤環境監理士と土壤環境保全士は、社団法人土壤環境センターが認定する民間の資格です。「社団法人土壤環境センター：資格制度と人材活用のご案内」によりますと、土壤環境監理士は調査・対策の計画・実施の監理技術者としての資格で、土壤環境保全士は調査や対策工事実施にあたって安全施工管理者としての資格です。法律に基づく位置づけはありませんが、土壤汚染調査や土壤汚染対策工事において発注者の仕様書で常駐が義務付けられるなど、十分な知識を有した人材として活躍しています。





## 第三章 土壌・地下水汚染に関する・調査対策技術の動向

### 3.1 アンケート調査の概要

#### 3.1.1 アンケートの目的

当委員会では、2004年3月に発刊した研究報告「土壌・地下水汚染の現状と調査・対策技術の動向」において、土壌・地下水の調査技術及び対策技術を手がけている建設、鉄鉱業、水処理、コンサルタント、ボーリング並びに分析等の関係会社に対しアンケート調査を実施し、調査・対策技術についてまとめた。

前回の調査以降、土壌汚染対策法が2010年4月に改正され、規制対象区域の分類等による講ずべき措置の内容が明確化されたこと、要措置区域等内の汚染土壌の搬出に関する規制が加わったことから、調査・対策技術も変化してきていると考えられる。そこで、改めて関係会社に対してアンケート調査を実施し、現状における技術の動向について分析することを目的に調査を行った。

#### 3.1.2 調査内容

アンケートは、調査技術と対策技術に分けて、各々の回答用紙を作成し、関係会社に送付依頼した。

調査内容は、調査技術と対策技術の詳細な質問項目は異なるが、どちらも各社の技術が概略把握できるよう、技術の「概要」、「特徴」、「概念図、フロー」を記載してもらうとともに、分類ができるように回答技術に関して「対象媒体」、「対象物質」、「技術的方法の分類」、「適用土質」を選択してもらう方式とした。

また、具体的な事項として調査技術のアンケートでは、品質、工程、省力化、コストの各点で従来技術と比べてどの程度改善・改良がされたものかを評価してもらった。対策技術アンケートでは、「効果の確認方法」、「処理能力」、「処理コスト」、「実績」などについて記載してもらった。

### 3.1.3 回答状況

#### (1) 調査技術アンケート

関係業者（調査用紙配布先：コンサルタント、地質調査、ボーリング、分析会社、建設業者）149社に対して、6社より回答を得た（回収率：6/149=4%）。回答件数の合計は7件であった。図3.1.3-1に調査技術に関する回答業者の内訳を示す。

なお回収率が低かった理由としては、調査方法については「土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン」において、詳細な実施方法等が記載されていること、分析方法について環境省告示（公定法）により規定されており簡易分析等については公定法を補完する方法となっていることなどから、新規の調査・分析技術の開発は対策技術に比べて頻繁ではないためと考えられる。

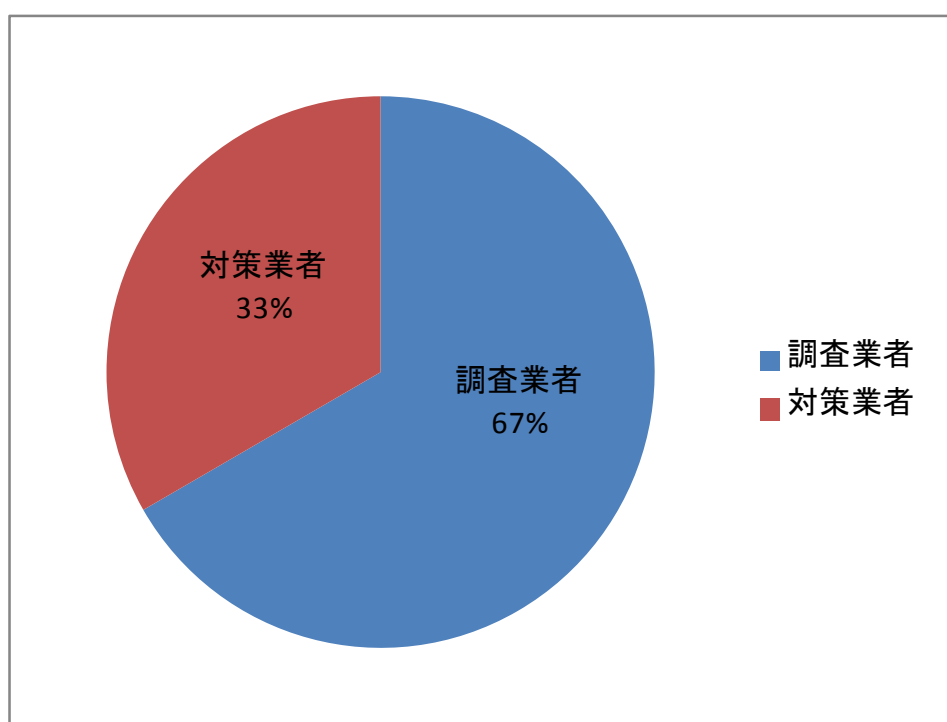


図 3.1.3-1 調査技術に関する回答業者の内訳

(2) 対策技術アンケート

関係会社（調査用紙配布先）は建設業者 46 社、建設以外の業者（調査・分析業者、水処理業者など） 103 社の合計 149 社である。そのうち 34 社から回答を得た（回収率：34/149=23%）。回答件数は合計して 90 件と多くの回答を得た。図 3.1.3-2 に対策技術に関する回答業者の内訳を示す。

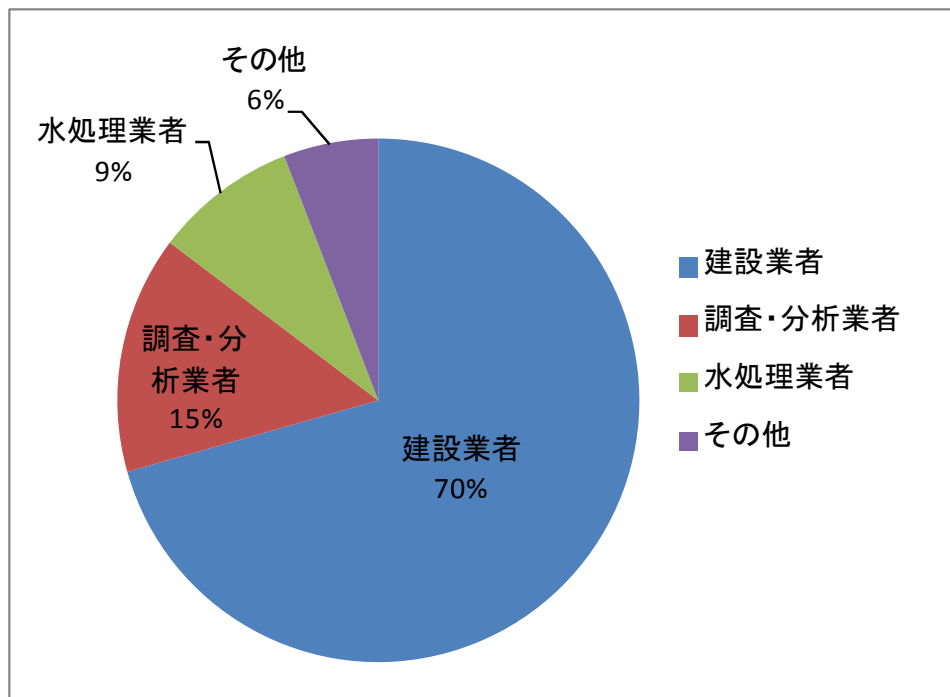


図 3.1.3-2 対策技術に関する回答業者の内訳

### 3.1.4 アンケート結果の概要

#### (1) 調査技術の回答

調査技術に関する回答を技術分類で分けた場合の回答件数を表 3.1.4-1 に示す。

表 3.1.4-1 調査技術の回答分類

分類	件数
採取方法	1
測定方法	3
分析方法	2
設計支援ソフト及び施工管理システム	1

#### (2) 対策技術の回答

##### (a) 措置の種類

対策技術に関する回答について措置の種類毎の比率を図 3.1.4-1 に示す。原位置浄化措置に関する技術が最も多く 47%と約半数を占めており、その他は掘削後措置が 33%、暴露管理が 20%の順となっている。前回調査では、暴露管理が 20%、掘削後措置が 53%、原位置浄化措置が 27%であったが傾向が変化しており、法改正により搬出に関する規制が新たに規定されたため、原位置浄化措置に関する技術が増加したものと考えられる。

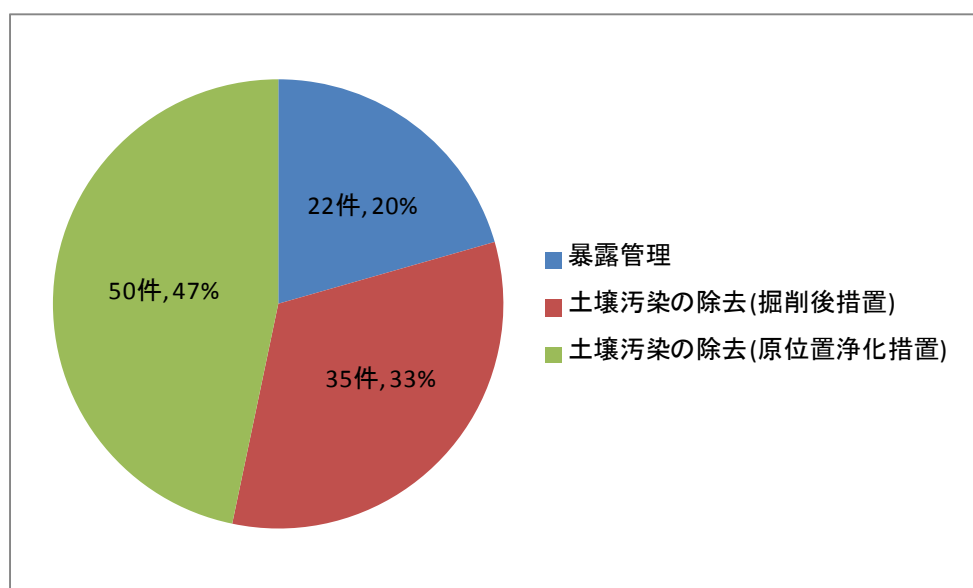


図 3.1.4-1 対策技術の措置の種類

暴露管理、掘削後措置、原位置浄化措置の種類毎の比率を図 3.1.4-2~4 に、全ての措置の回答数を図 3.1.4-5 に示す。

暴露管理では、地下水汚染の拡大の防止が最も多く 10 件あった。これは、法改正に伴い新たに「透過性地下水浄化壁」が措置の 1 つと位置づけられたことによると思われる。また、不溶化に関する技術も多く（不溶化埋戻し 9 件、原位置不溶化 5 件）、これも法改正に伴い搬出に関する規制が加わったためだと考えられる。

掘削後措置では、全ての措置について回答があったが、最も多かったのは洗浄処理によるものであった。

原位置浄化措置では、原位置分解によるものが 34 件と最も多く、次いで原位置抽出が 18 件であり、この 2 つの措置で全体の 86%を占めている。

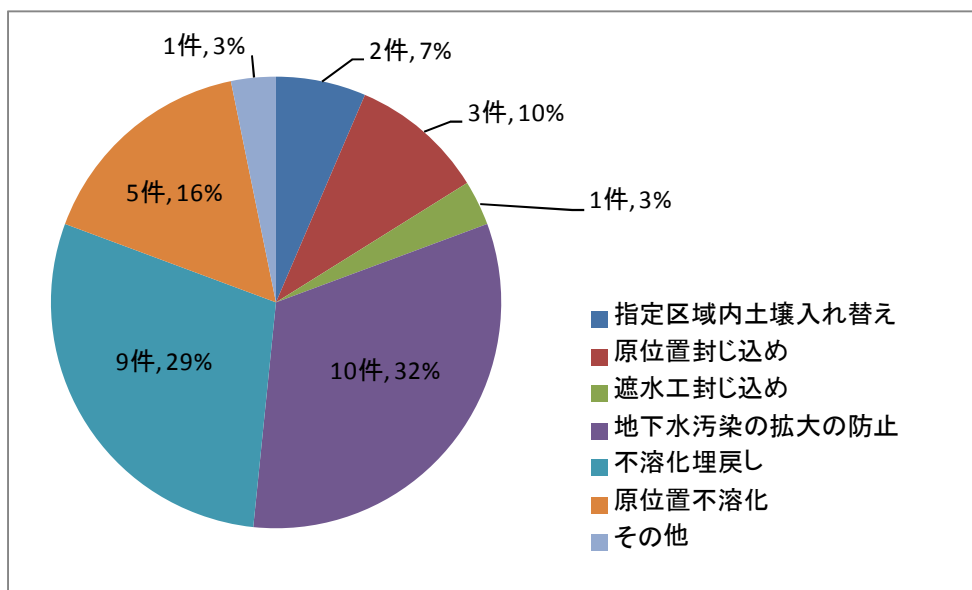


図 3.1.4-2 暴露管理の措置の種類

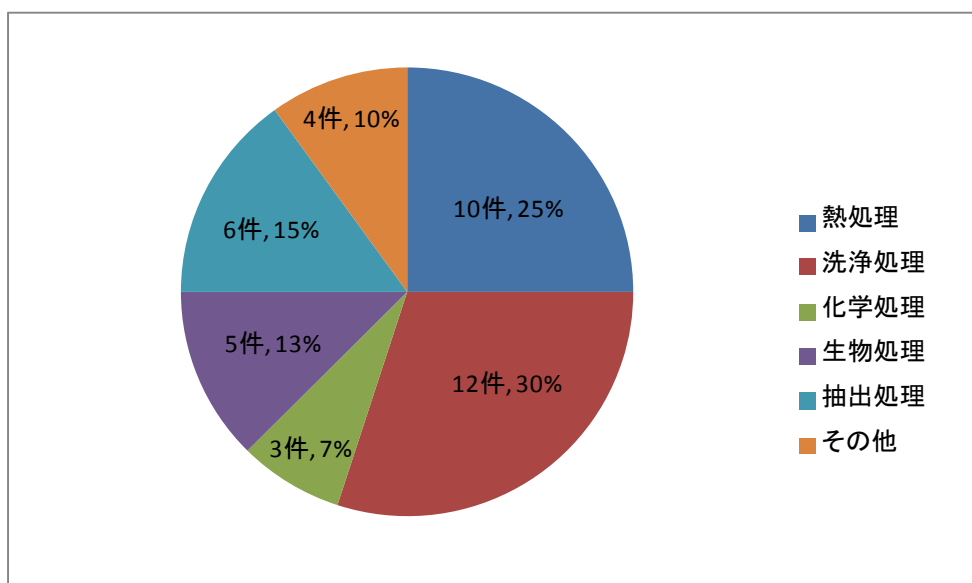


図 3.1.4-3 掘削後措置の種類

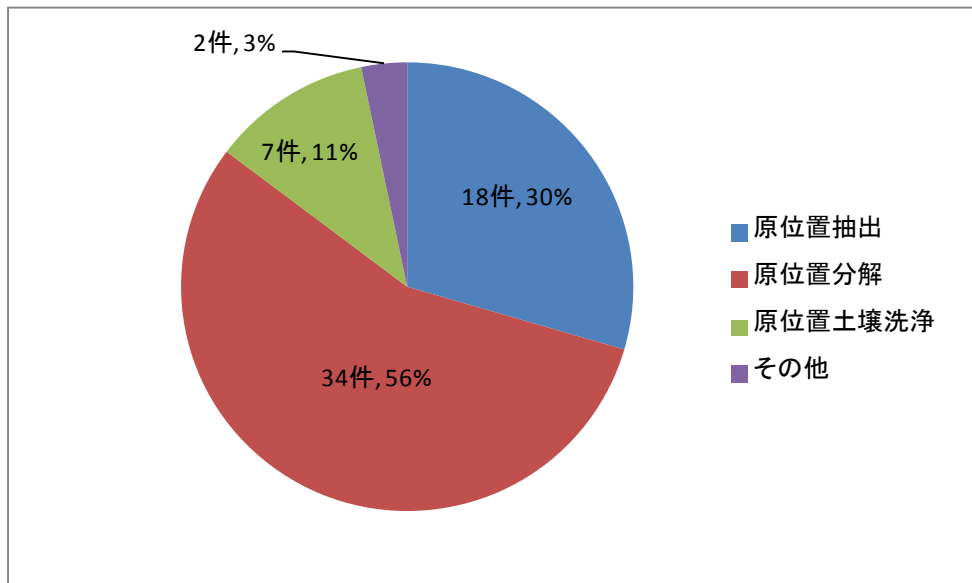


図 3.1.4-4 原位置浄化措置の種類

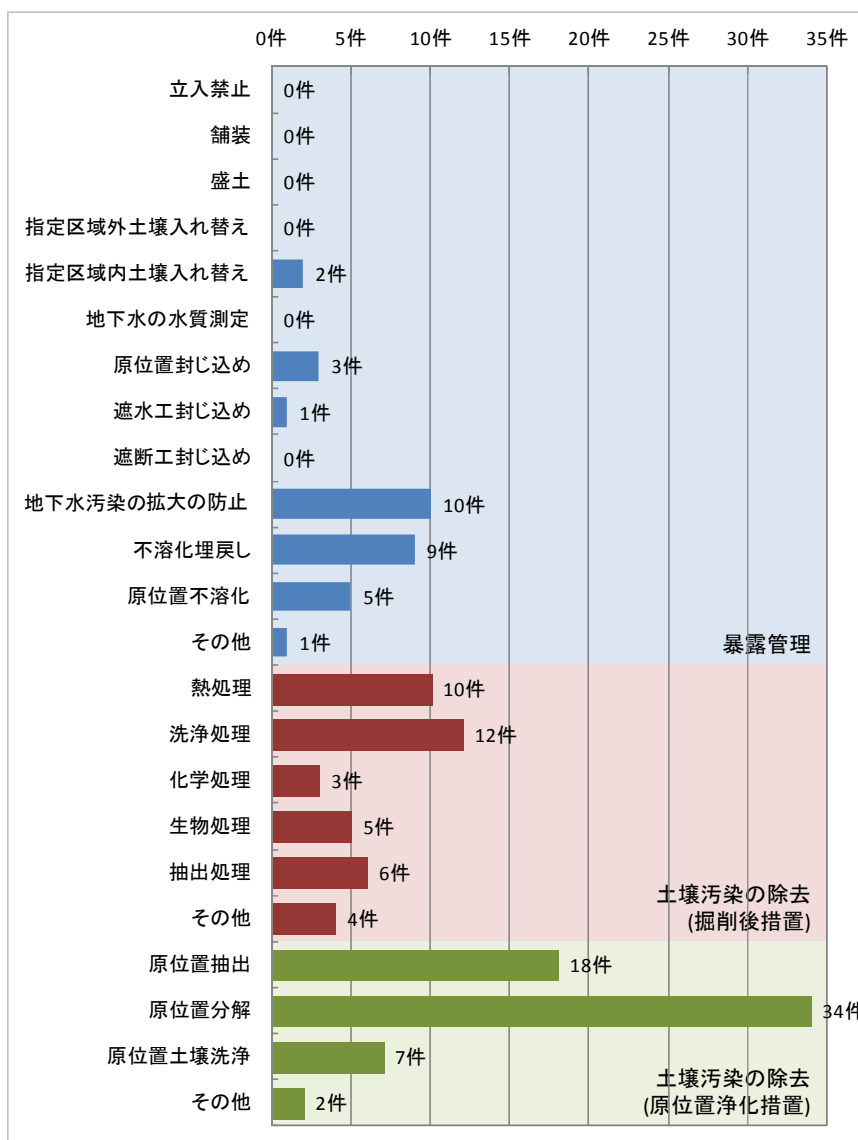


図 3.1.4-5 対策技術の措置毎の件数

(b) 対象媒体・対象物質

図 3.1.4-6 と図 3.1.4-7 に回答対策技術の対象媒体及び対象物質毎の件数を示す。

対象媒体については「土壌」を対象とする技術がかなり多く、次いで地下水を対象とするものが多い。

対象物質については、「第一種特定有害物質」に関する技術が最も多く、次いで「第二種特定有害物質」であった。また、油類に関する技術も多くあった。

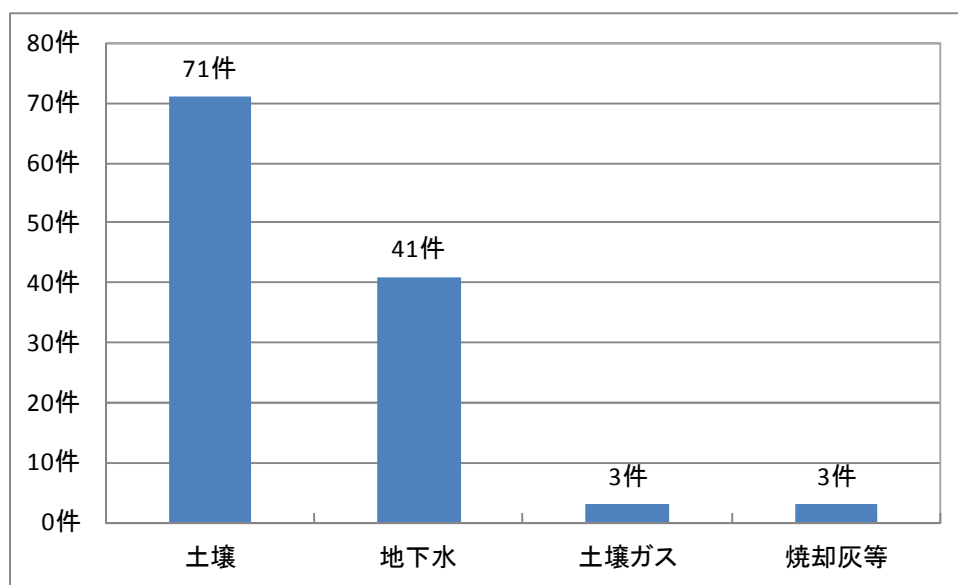


図 3.1.4-6 対策技術の対象媒体毎の件数

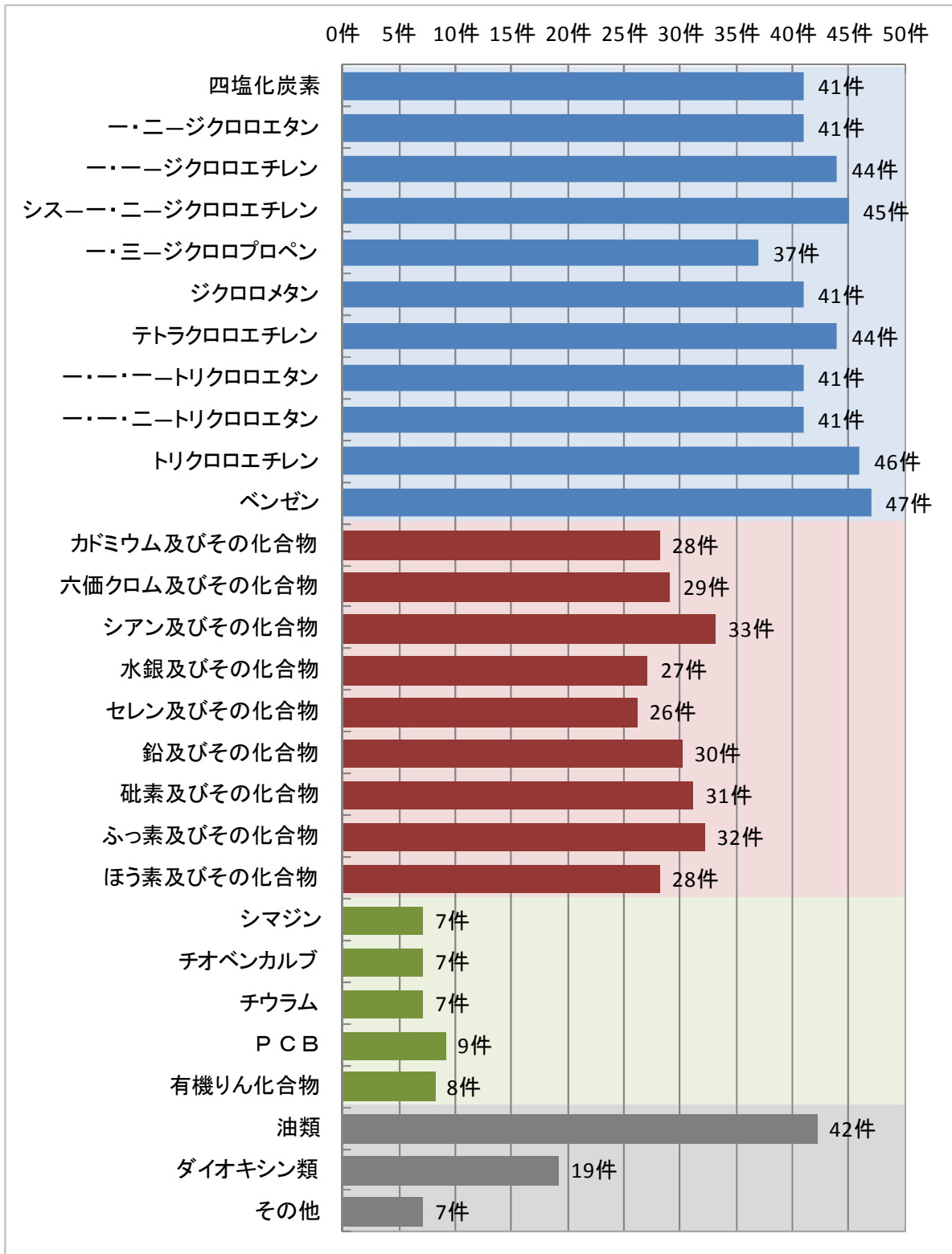


図 3.1.4-7 対策技術の対象物質毎の件数



(c) 対象物質と対策技術の関係

表 3.1.4-2 に対象物質と対策技術の関係を示す。水色網掛けで示した箇所は件数の多い対象物質（6 件以上）を表しており、各技術が得意とする対象物質を示すものと考えられる。例えば、洗浄処理は第二種特定有害物質や油類の件数が多く、原位置分解は第一種特定有害物質や油類に対して件数が多くなっている。

表 3.1.4-2 対象物質と対策技術の関係

措置の種類		対象物質					
		第一種	第二種	第三種	油類	ダイオキシン類	その他
暴露管理	指定区域内土壌入れ替え	0	2	1	1	0	0
	原位置封じ込め	1	3	2	2	1	0
	遮水工封じ込め	0	1	0	0	0	0
	地下水汚染の拡大の防止	9	7	3	5	4	0
	不溶化埋戻し	2	7	0	2	0	0
	原位置不溶化	2	5	1	2	1	0
	その他	1	1	1	0	1	0
掘削後措置	熱処理	2	4	5	4	7	5
	洗浄処理	2	11	2	8	4	0
	化学処理	2	1	1	2	1	1
	生物処理	3	1	0	4	1	0
	抽出処理	5	2	0	3	0	0
	その他	1	4	2	1	3	1
原位置浄化措置	原位置抽出	15	6	1	7	3	0
	原位置分解	31	8	3	19	5	3
	原位置土壌洗浄	6	5	1	4	1	0
	その他	1	2	0	1	1	0

## 3.2 土壌・地下水汚染に関する調査技術

### 3.2.1 調査技術一覧

No.	技術の名称	技術の概要	キーワード
C001	ソイルマネージャー	土壌汚染に関する一連の調査・対策情報を一元的に管理するシステム	情報管理、SM-CAD、調査結果の視覚化、対策計画の立案支援
C002	無線ネットワークを用いた地下水管理システム	小型・軽量の通信機器と計測アンプを組み合わせたワイヤレスアンプを用いるメッシュネットワーク型の無線計測システム	無線ネットワーク、モニタリング、揚水量、地下水位のコントロール
C003	ボルタンメトリー法による重金属の簡易分析	8～10 時間程度の短時間で分析結果が得られ、汚染とされる境界付近の濃度に対し精度良く測定できる迅速分析法	ボルタンメトリー、迅速分析、簡易分析
C004	土壌汚染調査専用機「ジオチェック」	チェーンフィード式トップハンマーによりサンプラーを効率よく地盤内に打ち込んで土壌試料を採取する土壌汚染調査専用機	機動性、正確な試料採取、固定ピストン式サンプラー
C005	地盤表層 CO <sub>2</sub> ガスモニタリングによる油汚染土壌調査	「油分由来の揮発性炭化水素ガス」を油分汚染の指標とはせず、「二酸化炭素(CO <sub>2</sub> )ガス」を指標とした調査方法	簡易機材、狭小サイト、深部汚染
C006	原位置調査技術(ダイレクトセンシング、MIP)	試料採取を伴わずに調査を行うダイレクトセンシング技術。土壌コアを採取することなく、原位置における汚染や地質情報を調査できる	ダイレクトセンシング、原位置、リアルタイム
C007	土壌汚染調査(重金属等)の簡易で迅速な分析技術(簡易分析法)	重金属等の汚染物質を現場で迅速に分析することを可能とした技術	分析精度、迅速調査、技術

会社名	対象媒体				対象物質				技術分類				適用土質				特許の有無	従来技術との比較				実績件数	
	土壌	地下水	土壌ガス	その他	第一種	第二種	第三種	その他	採取方法	測定方法	分析方法	その他	粘性土	シルト	砂質土	砂礫		すべり	コスト	品質	工期		省人化
大林組				○				○				○					○	公開	大幅減	大幅良	同等	大幅良	1件
大林組		○			○	○	○	○			○						○	出願中	やや減	同等	やや短縮	やや良	5件
川崎地質	○	○					○				○						○	なし	やや減	同等	大幅短縮	同等	8件
東邦地下工機	○	○	○		○	○	○	○	○								○	なし	同等	同等	同等	同等	なし
清水建設	○		○					○		○						○	○	出願中	大幅減	同等	大幅短縮	大幅良	40件
ランドコンシェルジュ	○	○	○		○	○		○		○			○	○	○			なし	やや減	やや良	やや短縮	同等	50件
アサノ大成基礎エンジニアリング	○	○					○			○							○	出願中	やや減	同等	大幅短縮	やや良	23件

### 3.2.2 アンケート結果の考察

近年、現場における土壌、地下水の調査技術は、作業の簡易化と迅速性が改善されており、低コストで調査することができる機器が開発されている。また、非破壊方法の物理探査技術も開発され利用されてきている。前回調査時のアンケート結果と比較した場合、前は試料採取技術などを含み 38 件のアンケート回答件数があり、試料採取技術にかかわるものは 17 技術あったが、今回の調査では、試料採取技術にかかわるものは、1 件のみであった。

#### (1) アンケート回答件数

7 件

#### (2) 対象媒体および対象物質

調査技術の対象媒体を表 3.2.2-1 に示す。調査技術 7 技術のうち、1 技術が 1 つの対象媒体のみに対する技術であった。複数の対象媒体に対する技術は 5 技術であった。また、調査・対策情報を管理するシステムが 1 技術あった。今回の調査では、複数の対象媒体に対する技術件数がほとんどであった。

表 3.2.2-1 対象媒体

対象媒体	件数	備考
土壌のみ	0	
地下水のみ	1	
土壌ガスのみ	0	
土壌+地下水	2	
地下水+土壌ガス	0	
土壌+土壌ガス	1	
土壌+地下水+土壌ガス	2	
情報管理	1	

調査技術の対象物質を表 3.2.2-2 に示す。VOC のみを対象物質とする技術は今回の調査ではなく、重金属等のみを対象物質とする技術が 2 技術、油のみを対象とする技術が 1 技術であった。重金属等のみを対象物質とする技術は、分析方法の技術であった。VOC、重金属等、農薬等及びその他のうち複数を対象物質とする技術は、3 技術であった。そのうち、採取技術は 1 技術で対象物質の分類はなく、全ての対象物質に対応するものであった。

表 3.2.2-2 対象物質

対象物質	件数	備考
VOCのみ	0	
重金属等のみ	2	
VOC + 重金属等 + その他	1	
その他	1	油を対象
区分関係なし	2	
情報管理システム	1	

#### (3) 技術の分類

調査技術の分類を表 3.2.2-3 に示す。回答された 7 技術のうち、1 技術が採取探査のみに対する技術であったが、土壌、

表 3.2.2-3 技術の分類

技術の分類	件数	備考
採取探査のみ	1	
測定方法のみ	1	
分析方法のみ	2	迅速分析法
測定+モニタリング	2	地下水、油
情報管理システム	1	

地下水及び土壌ガスの採取に対応している。測定方法のみの技術の1技術は、試料採取を伴わずに調査を行うダイレクトセンシング技術であった。分析方法のみの技術は2技術であり、迅速分析にかかわる技術であった。迅速分析については、土壌汚染対策法の施行後、東京都環境局において「土壌汚染調査（重金属等）の簡易で迅速な分析技術」の選定が行われており、平成17年度に13技術、平成19年度に18技術、平成21年度に11技術が選定されている。測定方法+モニタリングに分類される技術は、地下水管理と油汚染土壌に関するものであった。

#### (4) 適用土質

適用土質を表3.2.2-4に示す。情報管理システムを除く6技術中、4技術が全ての土質に適用可能で、土質により適用が制限される技術は2技術である。全ての土質に適用

表 3.2.2-4 適用土質

適用土質	件数	備考
砂質土+砂礫	1	油調査、モニタリング
粘性土+シルト+砂質土	1	ダイレクトセンシング
すべて	4	採取探査1、測定方法1、分析方法1

可能な技術は今回の調査では1つのみの技術の分類に属する技術であり、その内訳は、採取方法に関する技術が1技術、測定方法に関する技術が1技術、分析方法に関する技術が2技術であった。採取探査及び分析方法に関しては、前回の調査の時と同様に全ての土質に適用される傾向にあった。

### 3.2.3 採取・探査・モニタリング技術

#### (1) 採取・探査技術

前回調査時の「土壌採取」では、表層部でのボーリング機を使用しないで比較的簡易に土壌採取できることを目的としたものが多く、概況調査段階でのコスト低減や省力化を背景としたものと考えられた。

今回の調査で回答があった採取技術は、「土壌」、「地下水」、「土壌ガス」をマルチに採取できるものであった。また、サンプラーを効率よく打ち込み、機動性に富むなどの特徴があり、「自動化」、「効率化」を目指して開発されている。「探査技術」としては、今回、ダイレクトセンシング技術の回答があった。試料を採取することなく、深度ごとの汚染濃度をリアルタイムで計測することができるため、試料の分析数減少によるコストや調査時間低減が可能であると考えられる。

#### (2) モニタリング技術

今回調査でのモニタリング技術は、「無線ネットワークを用いた地下水管理システム」および「地盤表層CO<sub>2</sub>ガスモニタリングによる油汚染土壌調査」の2件が該当し、前回調査時と同様にモニタリングの合理化を意図したものであると考えられる。「土壌汚染対策法」では何らかの対策措置を実施した後の地下水に起因する汚染リスクの拡散の確認方法として、地下水のモニタリングを義務付けており、今後とも重要

な役割を担う。また、地盤中の地下水の動きに注目した汚染物質の拡散を考慮した解析技術等も用いられる場合も有り、3D等の可視化技術も重要となってきた。

### 3.2.4 測定方法・分析方法

#### (1) 測定方法

「測定方法」としては、試料採取を伴わずに調査を行うダイレクトセンシング技術として土壌コアを採取することなく、原位置における汚染や地質情報の調査を行うものがあげられている。

#### (2) 分析方法

「分析方法」としては、重金属類の迅速法による簡易分析が挙げられている。公定法と比較して短時間で結果が出るため、公定法の分析が最低でも1週間から10日間程度の日数を要することから今後も需要が高い技術であると考えられる。

### 3.2.5 調査技術のまとめ

調査技術のアンケート結果及びその考察から、今後ともニーズが高いと考えられる調査技術を整理した。

表 3.2.5-1 今後ともニーズが高いと考えられる調査技術

採取探査	<ul style="list-style-type: none"> <li>機動性がよく、効率的に試料採取を行える技術</li> <li>土壌コアを採取することなく、原位置における汚染や地質情報を調査できる技術</li> </ul>
モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>無線ネットワークによる無人化、省力化技術</li> <li>簡易な機材で、狭隘地に対応した技術</li> </ul>
採取方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>試料を採取することなくリアルタイムに計測することができる技術</li> </ul>
測定方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>原位置において汚染や地質情報の調査を行う技術</li> </ul>
分析方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>短時間で分析結果が得られ、精度の高い迅速分析法(簡易分析法)</li> </ul>

前回調査では、「採取・探査」技術に関しては、地盤中の埋設物等の探査技術、「モニタリング」技術に関しては、モニタリング合理化技術、地盤中の汚染状況の可視化技術などを今後ともニーズが高い技術として挙げていた。「測定方法」については、前回調査が土壌汚染対策法の施行前であることから、土壌汚染が事業に及ぼす影響を査定するサイトアセスメント測定技術のニーズを挙げていた。また、「分析方法」に関しては重金属類、油類、ダイオキシン類の簡易分析技術が挙げられており、今回の調査においても「今後ともニーズが高いと考えられる調査技術」であるといえる。



### 3.3 土壌・地下水汚染に関する対策技術

#### 3.3.1 揮発性有機化合物

##### (1) 揮発性有機化合物に関する対策技術一覧

No	技術の名称	会社名	開発段階※1	特許の有無※2	対象媒体		対象物質																					
					地下水	土壌	第一種								第二種													
							トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	ジクロロメタン	一・一・二・トリクロロエタン	一・一・二・トリクロロエチレン	シス・一・二・ジクロロプロペン	一・一・二・ジクロロプロペン	一・一・ジクロロエチレン	四塩化炭素	その他	鉛及びその化合物	砒素及びその化合物	セレン及びその化合物	水銀及びその化合物	シアン及びその化合物	六価クロム及びその化合物	カドミウム及びその化合物	ベンゼン	ほう素及びその化合物	ふっ素及びその化合物		
T001	アールキュービック(MINI)土壌洗浄システム	株 大林組		○	○																							
T002	加熱オールマイティー工法	株 大林組		○	○																							
T003	バイオヒートバイル工法	株 大林組		○	○																							
T004	バイオスパーキング工法	株 大林組		○	○	○																						
T005	クロクロン工法	株 大林組		○	○	○																						
T006	活性炭地下水浄化壁	株 大林組		○	○																							
T007	鉄粉混合処理工法	株 大林組		○	○																							
T010	ハイパーディープウェルによる通水洗浄	株 大林組		○	△																							
T011	通水洗浄工法	株 大林組		○	△																							
T016	原位置バイオレメディエーション	株 池田組		○	△																							
T017	化学的酸化処理	株 池田組		○	○																							
T018	揚水・回収工法	株 池田組		○	○																							
T019	気化・抽出工法	株 池田組		○		○																						
T022	エア(バイオ)スパーキング工法	鹿島建設株		○	△																							
T023	エンバイロジェット工法	鹿島建設株		○	○																							
T025	マイルドフェントン法-ジェットブレン工法	鹿島建設株		○	△																							
T027	嫌気性バイオレメディエーション工法(バイオブレンディー工法)	鹿島建設株		○	△																							
T028	好気性バイオレメディエーション工法	鹿島建設株		○	△																							
T030	土壌ガス吸引法	環境テクノ株		○	○																							
T031	地下水曝気装置「アクアストリーム」	環境テクノ株		○	○																							
T032	地下水曝気装置「シャロートレイ」	環境テクノ株		○	○																							
T033	二重吸引法	環境テクノ株		○	○																							
T034	過硫酸法	環境テクノ株		○	○																							
T035	触媒酸化法	環境テクノ株		○	○																							
T037	VOC汚染の原位置バイオレメディエーション	株 フジタ		○	○																							
T039	原位置化学酸化技術	株 フジタ		○	○																							
T040	界面活性剤を用いた油汚染の原位置洗浄技術	株 フジタ		○	○																							
T045	VOCs汚染土壌の抽出処理技術	東洋建設株		○	○																							
T046	DN11株による嫌気的ベンゼン汚染地下水浄化工法	大成建設株		△	△																							
T047	マルチバリア工法	大成建設株		○	○																							
T048	注水バイオスパーキング工法	大成建設株		○	○																							
T050	曲がり削孔工法	五洋建設株		△	○																							
T052	バイオスクリーン法による土壌浄化技術	清水建設株		○	○																							
T053	フェントン法による土壌浄化技術	清水建設株		○	○																							
T056	スーパースチーム工法	西松建設株		○	○																							
T057	SWP-SVE工法	西松建設株		○	○																							
T061	徐放性酸素供給材によるバイオスティミュレーション	株 ランドコンシェルジュ		○	△																							
T062	徐放性水素供給材による嫌気性バイオスティミュレーション	株 ランドコンシェルジュ		○	△																							
T063	高濃度酸素の地下水への供給によるバイオスティミュレーション	株 ランドコンシェルジュ		○	○																							
T064	ジェットリンス工法	ケミカルグアウト株		○	○																							
T065	スバージナビ工法	ケミカルグアウト株		○	△																							
T066	マルチ水平ウェル工法	マルチ水平ウェル研究会		○	○																							
T067	VISAP(ブイサップ)	マルチ水平ウェル研究会		○	○																							
T069	揚水工法	株 NIPPO		○	○																							
T075	加熱土壌ガス吸引法	アジア航測株		○	○																							
T078	原位置化学処理	りんかい日産建設株		○	○																							
T080	土壌還元法	株 不動トラ		○	○																							
T081	フェントン原位置浄化	株 アイ・エス・ソリューション		○	○																							
T082	L&Rジオファイン工法	株 松村組		○	○																							
T084	TRD工法(等厚式ソイルセメント地中連続壁工法)	株 本間組		○	○																							
T085	嫌気性促進型バイオレメディエーション	川崎地質株		○	○																							
T086	フェントン法とMP吸引曝気のハイブリッド工法	前澤工業株		○	○																							
T088	T-E-EX工法(高圧噴射工法による全置換工法)	東興ジオテック株		○	○																							
T089	ツイスター(回転式破砕混合)工法による汚染土壌の浄化技術	日本国土開発株		○	○																							
T090	土壌ガス吸引法	明治コンサルタント株		○	○																							
集 計				55	36	34	3	0	41	41	44	45	37	41	44	41	41	46	47	9	13	16	9	9	11	10	13	12





## (2) アンケート結果の考察

### (a) アンケート回答件数

本調査の回答件数は、55 件であり、前回調査結果（2004 年 3 月報告書）の回答件数の 55 件と同じである。

### (b) 開発段階

本回答の対策技術の開発段階を表 3.3.1-1 に示す。本回答の対策技術は、ほとんど実用化された技術であり、実証実験段階のものも 2 件のみとなっている。

表 3.3.1-1 開発段階 (VOC)

開発段階	件数	割合(%)
実証実験段階	2	4
実用化済み	53	96
合計	55	100

### (c) 特許件数

揮発性有機化合物（以下、VOC という）に関する対策技術のうち、何らかの特許を持つ技術は、特許登録および出願中のものを含めて全 55 件のうち 37 件（約 7 割）である。VOC 汚染の対策技術は独自性を持ち、他社との差別化を図った技術が多いといえる。

### (d) 対象媒体および対象物質

対策技術の対象媒体を表 3.3.1-2 に示す。「土壌のみ」と「土壌+地下水」を対象媒体とする技術がそれぞれ 18 件で約 1/3 ずつであった。「地下水のみ」を対象媒体とする技術は 16 件（約 3 割）で、ほとんどが原位置浄化措置であるが、地下水汚染の拡大の防止も 5 件あった。また、「土壌ガスのみ」を対象媒体とする技術は 3 件で、全て原位置で土壌ガスを吸引して抽出を行う原位置浄化措置となっている。

表 3.3.1-2 対象媒体(VOC)

対象媒体	件数	割合(%)	備考
土壌のみ	18	33	掘削除去・原位置浄化
地下水のみ	16	29	原位置抽出・分解
土壌ガスのみ	3	5	原位置抽出・分解
土壌+地下水	18	33	原位置抽出・分解
計	55	100	

対策技術の対象物質の数を表 3.3.1-3 に示す。全 55 技術中、全ての揮発性有機化合物を対象とする対策技術は 32 件（約 6 割）であった。対象物質が 1 つのものは 9 件あり、その対象物質は全て「ベンゼン」であった。また、対象物質から除かれた物質も主に「ベンゼン」であり、対策技術が「ベンゼン」によって分類されていることが分かる。「ベンゼン」の性質が他の有機化合物とは異なっているため、このような結果となったと考えられる。また、「ベンゼン」のみを対象とする対策技術は全て「油類」の対策技術である。

表 3.3.1-3 対象物質(VOC)

対象物質数	件数	割合(%)	備考
1	9	16	ベンゼン
2~8	5	9	
9~10	9	16	主にベンゼン以外
すべて	32	59	
計	55	100	

(e) 技術の分類

対策技術の分類を表 3.3.1-4 に示す。回答された対策技術は 55 件であるが、複数の措置に該当するものも多数あり、延べ 88 件の回答が得られた。

回答件数の概略をみると、「原位置浄化措置」が最も多く 53 件、次に「掘削除去措置」が 20 件となっており、この 2 種類で 73 件と全体の 8 割以上を占めている。それ以外では「地下水汚染の拡大の防止」が 9 件とやや多いが、ほとんどが上記 2 種類の措置と重複した技術となっている。

具体的な対策技術をみると、「原位置浄化措置」の中では「原位置分解」が最も多く、次に「原位置抽出」となっている。また、「掘削除去措置」の中では「生物処理」が最も多い。

後述する重金属等の対策技術と比較すると「封じ込め措置」が 1 件も無く、「原位置浄化措置」が多い。ほとんどの揮発性有機化合物（ベンゼン以外）は、水よりも密度が大きいため地中深くまで浸透し、水と共に移動する物質である。それに対して重金属等は移動しにくく、汚染が比較的浅い部分に存在する。このように汚染物質の特性が対策技術の工法に反映されている。

表 3.3.1-4 技術の分類(VOC)

措置の分類		件数	割合(%)	措置の分類		件数	割合(%)
暴露管理	立入禁止	0	17	掘削除去	熱処理	4	23
	舗装	0			洗浄処理	2	
	盛土	0			化学処理	2	
	区域内土壌入替え	0			生物処理	6	
	区域外土壌入替え	0			抽出処理	5	
	地下水質測定	0			その他	1	
	原位置封じ込め	1			原位置浄化	原位置抽出	
	遮水工封じ込め	0		原位置分解		31	
	遮断工封じ込み	0		原位置土壌洗浄		6	
	地下水汚染の拡大防止	9		その他		1	
	不溶化埋戻し	2		合計		88	100
	原位置不溶化	2					
	その他	1					

(f) 適用土質

対策技術の適用土質を表 3.3.1-5 に示す。55 件中、土質により適用が限定される技術は 37 件で、全体の約 2 / 3 を占めており、このうち「砂質土・砂礫」に適用可能な技術が最も多く 24 件となっている。逆に土質により適用が限定される技術のうち「粘性土」を含むものは 3 件のみであり、適用可能土質の割合から比較すると、全体として土粒子の粒径が小さくなるにつれ適用技術が少なくなる傾向にある。これは、VOC 汚染対策が主に地下水等を対象としており、地盤の透水係数が小さくなるにつれて、地下水の抽出やあるいは地下水への浄化剤の注入が困難となるためである。

表 3.3.1-5 適用土質(VOC)

適用土質	件数	備考
粘性土+シルト+砂質土	3	掘削除去、原位置分解
シルト+砂質土+砂礫	10	主に原位置浄化措置
砂質土+砂礫	24	主に原位置浄化措置
すべて	18	
合計	55	

(g) 考察

VOC 汚染の対策技術は、原位置浄化措置の「原位置分解」、「原位置抽出」が最も多く、次に掘削除去措置の「生物処理」となっている。特に、対象物質のうち VOC のみを対策技術としている技術は全て「原位置分解」あるいは「原位置抽出」である。

特許件数から判断すると VOC 浄化技術は各社の独自性をアピールしている技術であると思われる。

VOC 汚染の処理方法に着目すると、「微生物」を利用した生物処理、あるいは「鉄粉」や「酸化剤・還元剤」を利用した化学処理が多く、また、熱処理による揮発処理も行われている。原位置抽出は「揚水・曝気」、「土壌ガス吸引」など従来からの技術の改良・応用の技術であることが予想される。また汚染地下水の透過壁に利用して浄化する技術もある。







## (2) アンケート結果の考察

### (a) アンケート回答件数

本調査の回答件数は、43 件であり、前回調査結果（2004 年 3 月報告書）の回答件数の 51 件に比べてやや減少している。

### (b) 開発段階

本回答の対策技術の開発段階を表 3.3.2-1 に示す。本回答の対策技術は、全て実用化された技術である。

表 3.3.2-1 開発段階（重金属等）

開発段階	件数	割合(%)
実証実験段階	0	0
実用化済み	43	100
合計	43	100

### (c) 特許件数

重金属類に関する対策技術のうち、何らかの特許を持つ技術は、特許登録および出願中のものを含めて全 43 件のうち 32 件（約 7 割）である。重金属類に関する対策技術も、VOC 汚染の対策技術と同様に各社独自性を示し、他社との差別化を図った技術が多いといえる。

### (d) 対象媒体および対象物質

対策技術の対象媒体を表 3.3.2-2 に示す。対策技術 43 件のうち、31 件が「土壌のみ」に対する技術であった。「土壌+地下水」を対象媒体とする技術は 7 件であるが、主に原位置浄化措置である。また、「地下水のみ」を対象とした技術も 5 件あるが、主に地下水汚染の拡大の防止措置である。重金属等の場合には、基本的には土壌または地下水を対象とするものと思われる。

表 3.3.2-2 対象媒体（重金属等）

対象媒体	件数	割合(%)	備考
土壌のみ	31	72	
地下水のみ	5	12	封じ込め、原位置浄化
土壌+地下水	7	16	封じ込め、原位置浄化
合計	43	100	



対策技術の対象物質の数を表 3.3.2-3 に示す。全 43 件中、重金属のみを対象物質とする技術は 14 件であった。重金属を対象物質に含む技術のうち、特定有害物質に指定されている全ての重金属に対応可能な技術は 21 件であり、他の 22 件は、その中のいくつかの重金属にのみ対応可能な技術であった。対応可能な物質が 1 種類という技術は 9 件であったが、そのうち 5 件がシアンを対象とするものであった。さらに対象物質が 7 物質の技術は、シアンあるいはフッ素、ホウ素以外の重金属を対象とするものが多かった。

表 3.3.2-3 対象物質（重金属等）

対象物質数	件数	割合(%)	備考
1	9	21	主にシアン
2	2	4	
3	2	4	
4	2	4	
5	1	2	
6	1	2	
7	6	14	主にシアン、フッ素、ホウ素以外
8	0	0	
すべて	21	49	
計	43	100	

(e) 技術の分類

対策技術の分類を表 3.3.2-4 に示す。回答された対策技術は 43 件であったが、複数の措置に該当するものも多数あり、延べ 71 件の回答が得られた。

対策技術を、封じ込め措置、不溶化措置、掘削除去措置、原位置浄化措置に大きく分類すると、「掘削除去措置」が最も多く 23 件、次に「原位置浄化措置」が 21 件となっている。また「不溶化措置」は 12 件、「封じ込め措置」は最も少なく 4 件であった。

具体的な対策技術をみると、「掘削除去措置」の 23 件中の 11 件が土壌洗浄であり、約 50%を占めている。「原位置浄化措置」においても原位置土壌洗浄が 5 件あり、重金属で汚染された土壌等の浄化対策として、洗浄を主体とした浄化が図られているものと予想される。「不溶化措置」については不溶化埋戻しが 7 件、原位置不溶化が 5 件と、他の対象物質に比べて件数が多く、重金属等による汚染に対する有効な対策として実施されているものと考えられる。

その他、地下水汚染の拡大の防止措置も 7 件あるがこれは主に地下水のみを対象とした技術となっている。

表 3.3.2-4 技術の分類(重金属等)

措置の分類		件数	割合 (%)	措置の分類		件数	割合 (%)
暴露管理	立入禁止	0	38	掘削除去	熱処理	4	32
	舗装	0			洗浄処理	11	
	盛土	0			化学処理	1	
	区域内土壌入替え	0			生物処理	1	
	区域外土壌入替え	2			抽出処理	2	
	地下水質測定	1			その他	4	
	原位置封じ込め	3			原位置浄化	原位置抽出	
	遮水工封じ込め	1		原位置分解		8	
	遮断工封じ込み	0		原位置土壌洗浄		5	
	地下水汚染の拡大防止	7		その他		2	
	不溶化埋戻し	7		合計		71	100
	原位置不溶化	5					
	その他	1					

(f) 適用土質

対策技術の適用土質を表 3.3.2-5 に示す。43 件中、16 件が全ての土質に適用可能で全体の約 1 / 3 を占めている。また、土質により適用が限定される技術は 27 件であり、このうち「粘性土」へ適用可能な技術は 4 件のみとなっている。

適用土質毎の具体的な対策技術をみると、全ての土質に適用可能な技術は、主に不溶化や封じ込めなどとなっている。また土質により適用が限定される技術の中では「砂質土・砂礫」に適用可能な技術が 17 件と最も多く、主に土壌洗浄や原位置浄化措置となっている。粘性土を対象とした場合、土壌洗浄が困難であり、また、VOC 汚染対策と同様に粘性土主体の地盤では原位置浄化についても難しいものと考えられる。

表 3.3.2-5 適用土質 (重金属等)

適用土質	件数	備考
粘性土+シルト+砂質土	4	
シルト+砂質土+砂礫	5	
砂質土+砂礫	17	土壌洗浄、原位置浄化
砂質土のみ	1	土壌洗浄
すべて	16	不溶化等
合計	43	

(g) 考察

重金属類に関する対策技術は、掘削除去措置が最も多く、その中でも土壌洗浄が約半数を占めている。掘削除去措置に次いで原位置浄化が多いが、このうち原位置土壌洗浄が5件あり、洗浄を主体とした技術が開発されている傾向がみられる。

また、不溶化技術の回答も多く、今後も重金属等による汚染に対する有効な対策と考えられる。

対象媒体をみると土壌のみを対象媒体とする技術が多く、地下水を対象とするのは封じ込め、原位置浄化技術であった。

対象物質については、約半数が幾つかの重金属のみに限定して対応可能な技術であり、対象物質の多様性が反映されている。

全ての土質に適用可能な技術は全体の約1/3であり、その他は土質により適用が限定されている。土質により適用が制限される技術は、主に土壌洗浄や原位置浄化措置でありこれらの技術については粘性土への対応が今後の課題と思われる。



第三種		その他		技術の分類																適用土質																				
				暴露管理								土除汚染の除去																												
				シマジン	チオベンカルブ	テウラム	PCB	有機りん化合物	油類	ダイオキシン類	その他	立入禁止	舗装	盛土	指定区域外土壌入れ替え	指定区域内土壌入れ替え	地下水の水質測定	原位置封じ込め	遮水工封じ込め	遮断工封じ込め	地下水汚染の拡大の防止	不溶化埋戻し	原位置不溶化	その他	掘削除去措置				原位置浄化措置				砂質土	シルト	粘性土	その他				
熱処理	洗浄処理	化学処理	生物処理																						抽出処理	その他	原位置抽出	原位置分解	原位置土壌洗浄	その他										
○	○	○	○	○	○	○	○	○									○		○																○	○				
○	○	○	○	○	○	○		○				○	○										○	○											○	○	○			
				○	○	○	○															○	○	○											○	○	○	○		
				○	○	○	○															○	○	○												○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○															○	○	○												○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○																○	○												○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○																													○	○	○	○
			○			○																	○	○	○												○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○							○																						○	○	○	○
7	7	7	9	8	6	10	4	5	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3	0	1	1	8	8	5	2	1	0	0	2	3	1	3	1	0	9	10	11	10		

※1: ○は実用化済み、△は実証実験の段階。 ※2: ○は特許公開、△は特許出願中、空欄は特許出願なし。

(2) アンケート結果の考察

(a) アンケート回答件数

本調査の回答件数は、11 件であり、前回調査結果（2004 年 3 月報告書）の回答件数の 17 件に比べて減少している。

(b) 開発段階

本回答の対策技術の開発段階を表 3.3.3-1 に示す。本回答の対策技術は、全て実用化された技術である。

表 3.3.3-1 開発段階（農薬等）

開発段階	件数	割合(%)
実証実験段階	0	0
実用化済み	11	100
合計	11	100

(c) 特許件数

本回答の対策技術の特許件数を表 3.3.3-2 に示す。本回答の対策技術は、11 件中 9 件（約 8 割）で特許公開されており、新規性や進歩性を有する技術が多い。

表 3.3.3-2 特許件数（農薬等）

特許有無	件数	割合(%)
なし	2	18
出願中	0	0
公開	9	82
合計	11	100

(d) 対象媒体および対象物質

本回答の対策技術の対象媒体および対象物質をそれぞれ表 3.3.3-3 および表 3.3.3-4 に示す。本回答の対策技術のうち、対象媒体が土壌のみを対象とする技術は、8 件（約 7 割）、地下水のみは、2 件（約 2 割）、土壌を含む技術（地下水のみ以外）は、9 件（約 8 割）である。

表 3.3.3-3 対象媒体件数（農薬等）

対象媒体	件数	割合(%)
土壌のみ	8	73
地下水のみ	2	18
土壌+地下水	1	9
すべて(土壌ガス他を含む)	0	0
合計	11	100

前回調査結果においても土壌を含む対策技術（地下水のみ以外）の割合は、約 9 割であり、農薬等の対策技術の対象媒体は、土壌を対象とする技術の割合が高いことが分かる。

また、表 3.3.3-4 に示すように対象物質は、PCB を含む物質を対象とする技術が 9 件（約 8 割）で、前回調査結果と同じ割合である。農薬等の対策技術の対象物質は PCB が主体となっている。

表 3.3.3-4 対象物質件数（農薬等）

対象物質	件数	割合(%)	備考
PCB のみ	2	18	
PCB+その他	7	64	6 件は全農薬類を対象
PCB 以外	2	18	対象は有機リン化合物
合計	11	100	

(e) 措置の分類

本回答の対策技術の措置の分類件数を表 3.3.3-5 に示す。本回答の対策技術に対応する措置の件数は、23 件であり、対策技術の 11 件を上回っている。これは、複数の措置に該当する技術が多数あったためである。

本回答の対策技術の措置の分類割合は、暴露管理が約 4 割、掘削除去が約 4 割および原位置浄化が約 2 割である。また、前回調査結果では、暴露管理が約 2 割、掘削除去が約 7 割および原位置浄化が 1 割未満であった。前回調査と今回調査の結果を比べると、暴露管理および原位置浄化措置がそれぞれ倍増しているものの、依然として掘削除去措置も多数を占めている。

表 3.3.3-5 措置の分類件数（農薬等）

措置の分類		件数	割合 (%)	措置の分類		件数	割合 (%)	
暴露管理	立入禁止	0	35	掘削除去	熱処理	5	43	
	舗装	0			洗浄処理	2		
	盛土	0			化学処理	1		
	区域内土壌入替え	0			生物処理	0		
	区域外土壌入替え	1			抽出処理	0		
	地下水質測定	0			その他	2		
	原位置封じ込め	2			原位置浄化	原位置抽出		1
	遮水工封じ込め	0		原位置分解		3		
	遮断工封じ込み	0		原位置土壌洗浄		1		
	地下水汚染の拡大防止	3		その他		0		
	不溶化埋戻し	0		合計		23	100	
	原位置不溶化	1						
	その他	1						

(f) 適用土質

本回答の対策技術の適用土質件数を表 3.3.3-6 に示す。本回答の対策技術は、11 件中 8 件（約 7 割）で全ての土質に適用可能であり、土質に限定されない技術が多い。

表 3.3.3-6 適用土質件数（農薬等）

適用土質	件数	割合 (%)
砂礫＋砂質土	1	9
砂礫＋砂質土＋シルト	1	9
砂質土＋シルト＋粘土	1	9
すべて	8	73
合計	11	100

(g) 考察

農薬等の対策技術は、土質や対象物質の適用制限を受けにくい掘削除去措置が多くを占めていた。また、対策技術は、実証試験段階の開発中のものはなく、全て実用化されたものであり、目新しい技術は少なかった。

今後の方向性としては、農薬等の難分解特性から掘削除去措置が対策の中心となると考えられるが、暴露管理も増加することが予想される。







(2) アンケート結果の考察

(a) アンケート回答件数

本調査の回答件数は、42 件であり、前回調査結果（2004 年 3 月報告書）の回答件数の 50 件と同程度である。

(b) 開発段階

本回答の対策技術の開発段階を表 3.3.4-1 に示す。本回答の対策技術は、42 件中 40 件（約 9 割）が実用化された技術である。

表 3.3.4-1 開発段階（油類）

開発段階	件数	割合(%)
実証実験段階	2	5
実用化済み	40	95
合計	42	100

(c) 特許件数

本回答の対策技術の特許件数を表 3.3.4-2 に示す。本回答の対策技術は、42 件中 17 件（約 4 割）が特許公開あるいは特許出願を行っていない技術であり、汎用技術が比較的多く使用されている。

表 3.3.4-2 特許件数（油類）

特許有無	件数	割合(%)
なし	17	40
出願中	5	12
公開	20	48
合計	42	100

(d) 対象媒体および対象物質

本回答の対策技術の対象媒体および対象物質をそれぞれ表 3.3.4-3 および表 3.3.4-4 に示す。本回答の対策技術のうち、対象媒体が土壌を含む技術（地下水のみ以外）は、37 件（約 9 割）

表 3.3.4-3 対象媒体件数（油類）

対象媒体	件数	割合(%)
土壌のみ	22	52
地下水のみ	5	12
土壌+地下水	14	33
すべて(土壌ガス他を含む)	1	3
合計	42	100

である。また、地下水を対象媒体（土壌のみ以外）とする技術が、20 件（約 5 割）あり、前回調査結果の約 1 割と比べて増加している。

表 3.3.4-4 に示すように対象物質では、油類以外の物質も対象としている技術が 36 件（約 9 割）で主体となっている。

表 3.3.4-4 対象物質件数（油類）

対象物質	件数	割合(%)	備考
油類のみ	6	14	
油類+VOC	16	38	
油類+重金属等	4	10	2 件は DXN も対象
油類+その他	16	38	
合計	42	100	

(e) 措置の分類

本回答の対策技術の措置の分類件数を表 3.3.4-5 に示す。本回答の対策技術に対応する措置の件数は、65 件であり、対策技術の 42 件を上回っている。これは、複数の措置に該当する技術が多数あったためである。

本回答の対策技術の措置の分類は、原位置浄化が全体の約 5 割強と多く、その中でも特に原位置分解措置が全体の 3 割を占めている。前回調査結果では掘削除去が約 7 割および原位置浄化が約 2 割であり、今回調査では原位置浄化の割合が増加している。

表 3.3.4-5 措置の分類件数（油類）

措置の分類		件数	割合 (%)	措置の分類		件数	割合 (%)
暴露管理	立入禁止	0	18	掘削除去	熱処理	4	34
	舗装	0			洗浄処理	8	
	盛土	0			化学処理	2	
	区域内土壌入替え	0			生物処理	4	
	区域外土壌入替え	1			抽出処理	3	
	地下水質測定	0			その他	1	
	原位置封じ込め	2			原位置浄化	原位置抽出	
	遮水工封じ込め	0		原位置分解		19	
	遮断工封じ込み	0		原位置土壌洗浄		4	
	地下水汚染の拡大防止	5		その他		1	
	不溶化埋戻し	2		合計		65	100
	原位置不溶化	2					
	その他	0					

表 3.3.4-6 適用土質件数（油類）

(f) 適用土質

本回答の対策技術の適用土質件数を表 3.3.4-6 に示す。本回答の対策技術は、砂礫と砂質土および全ての土質に適用可能な技術が、それぞれ 42 件中 13 件(約 3 割)である。

適用土質	件数	割合(%)
砂質土	2	5
砂礫+砂質土	13	31
砂礫+砂質土+シルト	10	24
砂質土+シルト+粘土	3	7
すべて	13	31
該当なし	1	2
合計	42	100

(g) 考察

油類の対策技術は、油類だけでなくその他の物質も適用可能な技術が多い。措置の分類では、原位置浄化の割合が高く、特に VOC の分解も可能な原位置分解技術が多数開発されている。また、掘削除去措置（熱分解、洗浄処理および生物処理）の割合も高い。

今後の方向性としては、経済的で小規模設備で浄化が可能な原位置分解技術と比較的短期間で確実な浄化が行える掘削除去オンサイト措置（熱分解、洗浄処理および生物処理）の 2 極化が予想される。

### 3.3.5 ダイオキシン類

#### (1) ダイオキシン類に関する対策技術一覧

No	技術の名称	会社名	開発段階※1	特許の有無※2	対象物質																					
					媒体対象					第一種							第二種									
					土壌	地下水	土壌ガス	その他	四塩化炭素	一・二・ジクロロエタン	一・一・ジクロロエチレン	一・二・ジクロロプロパン	一・一・ジクロロプロペン	テトラクロロエチレン	一・一・トリクロロエタン	一・一・二トリクロロエタン	トリクロロエチレン	ペンゼン	カドミウム及びその化合物	六価クロム及びその化合物	シアン及びその化合物	水銀及びその化合物	セレン及びその化合物	鉛及びその化合物	砒素及びその化合物	ふっ素及びその化合物
T006	活性炭地下水浄化壁	㈱大林組	○		○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
T014	間接熱脱着工法(TPS工法)	㈱鴻池組	○	○	○													○								
T015	ジオスチーム工法	㈱鴻池組	○	○	○																					
T020	ジオメルト	㈱鴻池組	○	○	○													○	○	○	○	○	○	○	○	
T023	エンバイロジェット工法	鹿島建設㈱	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
T044	土壌洗浄処理技術	東洋建設㈱	○		○													○	○	○	○	○	○	○	○	
T047	マルチバリア工法	大成建設㈱	○	○		○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
T049	造粒焼成システム	五洋建設㈱	○	△	○			○										○	○	○	○	○	○	○	○	
T056	スーパースチーム工法	西松建設㈱	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○									
T059	過熱水蒸気法によるダイオキシン類汚染土壌処理	前田建設工業㈱			○			○																		
T060	白色腐朽菌によるダイオキシン類汚染土壌処理	前田建設工業㈱		○	○			○																		
T064	ジェットリンス工法	ケミカルグラウト㈱	○		○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
T066	マルチ水平ウェル工法	マルチ水平ウェル研究所(東京都) (株) 建設局内	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
T072	省スペース型の汚染土壌洗浄浄化システム	村本建設㈱	○	○	○													○	○	○	○	○	○	○	○	
T073	重金属類等汚染水浄化システム「アクリアDXN」	村本建設㈱	○	○	○													○	○	○	○	○	○	○	○	
T074	RH-SP法(還元加熱法と金属Na分散体法)	㈱神鋼環境ソリューション	○	○	○																					
T076	光化学分解法による水中ダイオキシン類の分解処理	クボタ環境サービス㈱	○	△	○			○																		
T077	SRS(スーパーサイクロンシステム)	テクノス㈱	○	△	○													○	○	○	○	○	○	○	○	
T084	TRD工法(等厚式ソイルセメント地中連続壁工法)	㈱本間組	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
集計		19	17	15	15	5	0	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	12	12	10	9	11	11	10

		技術の分類																				適用土質																	
第三種		その他		暴露管理										土除汚染の除去																									
														掘削除去措置					原位置浄化措置																				
シマジン	チオベンカルブ	チウラム	PCB	有機りん化合物	油類	ダイオキシン類	その他	立入禁止	舗装	盛土	指定区域外土壌入れ替え	指定区域内土壌入れ替え	地下水の水質測定	原位置封じ込め	遮水工封じ込め	遮断工封じ込め	地下水汚染の拡大の防止	不溶化埋戻し	原位置不溶化	その他	熱処理	洗浄処理	化学処理	生物処理	抽出処理	その他	原位置抽出	原位置分解	原位置土壌洗浄	その他	粘性土	シルト	砂質土	砂礫					
○	○	○	○	○	○	○	○										○		○															○	○				
				○	○	○	○													○	○	○											○	○	○	○			
				○	○	○	○													○	○	○											○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○	○																			○								○	○	○	○		
					○	○																○												○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○									○																		○	○	○	○	
			○		○	○																○	○	○										○	○	○	○		
					○	○																○	○	○											○	○	○	○	
					○	○																○	○	○												○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○														○	○	○											○	○	○	○	
6	6	6	8	8	7	19	5	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	1	1	16	14	7	4	1	1	0	3	6	3	5	1	1	11	14	18	15	

※1: ○は実用化済み、△は実証実験の段階。 ※2: ○は特許公開、△は特許出願中、空欄は特許出願なし。

## (2) アンケート結果の考察

### (a) アンケート回答件数

本調査の回答件数は、19 件であり、前回調査結果（2004 年 3 月報告書）の回答件数の 20 件と同程度である。

### (b) 開発段階

本回答の対策技術の開発段階を表 3.3.5-1 に示す。本回答の対策技術は、19 件中 17 件（約 9 割）が実用化された技術である。

表 3.3.5-1 開発段階（ダイオキシン類）

開発段階	件数	割合(%)
実証実験段階	2	11
実用化済み	17	89
合計	19	100

### (c) 特許件数

本回答の対策技術の特許件数を表 3.3.5-2 に示す。本回答の対策技術は、19 件中 15 件（約 8 割）が特許公開あるいは特許出願中であり、新規性や進歩性を有する技術が多い。

表 3.3.5-2 特許件数（ダイオキシン類）

特許有無	件数	割合(%)
なし	4	21
出願中	3	16
公開	12	63
合計	19	100

### (d) 対象媒体および対象物質

本回答の対策技術の対象媒体および対象物質をそれぞれ表 3.3.5-3 および表 3.3.5-4 に示す。本回答の対策技術のうち、対象媒体が土壌を含む技術（地下水のみ以外）は、15 件（約 8 割）であり、3.3.3 項に記述した農薬等と同等である。また、前回調査結果においても土壌を含む対策技術（地下水のみ以外）の割合は、約 9 割であり、ダイオキシン類の対策技術の対象媒体は、土壌を対象とする技術の割合が高いことが分かる。

表 3.3.5-3 対象媒体件数（ダイオキシン類）

対象媒体	件数	割合(%)
土壌のみ	11	58
地下水のみ	4	16
土壌+地下水	1	10
土壌+その他	3	16
合計	19	100

表 3.3.5-4 対象物質件数（ダイオキシン類）

対象物質	件数	割合(%)
ダイオキシン類のみ	3	16
ダイオキシン類+その他	12	63
すべて	4	21
合計	19	100

対象物質は、表 3.3.5-4 に示すように、ダイオキシン類以外の物質も対象としている技術が 16 件（約 8 割）である。

(e) 措置の分類

本回答の対策技術の措置の分類件数を表 3.3.5-5 に示す。本回答の対策技術に対応する措置の件数は、33 件であり、対策技術の 19 件を上回っている。これは、複数の措置に該当する技術が多数あったためである。

本回答の対策技術の措置の分類割合は、暴露管理が約 2 割、掘削除去が約 5 割および原位置浄化が約 3 割である。また、前回調査結果では、暴露管理が約 2 割、掘削除去が約 8 割であった。前回調査と今回調査の結果を比べると、原位置浄化措置が増加しているものの掘削除去措置が約半数を占めている。この割合は農薬等の措置とほぼ同等である。

表 3.3.5-5 措置の分類件数（ダイオキシン類）

措置の分類		件数	割合 (%)	措置の分類		件数	割合 (%)
暴露管理	立入禁止	0	21	掘削除去	熱処理	7	49
	舗装	0			洗浄処理	4	
	盛土	0			化学処理	1	
	区域内土壌入替え	0			生物処理	1	
	区域外土壌入替え	0			抽出処理	0	
	地下水質測定	0			その他	3	
	原位置封じ込め	1			原位置浄化	原位置抽出	
	遮水工封じ込め	0		原位置分解		5	
	遮断工封じ込み	0		原位置土壌洗浄		1	
	地下水汚染の拡大防止	4		その他		1	
	不溶化埋戻し	0		合計		33	100
	原位置不溶化	1					
	その他	1					

(f) 適用土質

本回答の対策技術の適用土質件数を表 3.3.5-6 に示す。本回答の対策技術は、19 件中 8 件（約 4 割）が全ての土質に適用可能である。

表 3.3.5-6 適用土質件数（ダイオキシン類）

適用土質	件数	割合 (%)
砂礫＋砂質土	4	21
砂礫＋砂質土＋シルト	3	16
砂質土＋シルト＋粘土	3	16
すべて	8	42
記載なし	1	5
合計	19	100

(g) 考察

ダイオキシン類の対策技術は、ダイオキシン類だけでなくその他の物質も適用可能な技術が多い。措置の分類では、掘削除去の割合が高く、熱処理技術や洗浄処理が多数開発されている。

今後の方向性としては、ダイオキシン類の難分解特性から確実な浄化処理が行える掘削除去措置が中心となることが予想される。





		技術の分類																				適用土質																							
第三種	その他	暴露管理											土除汚染の除去																																
		シマジン	チオベンカルブ	チウラム	有機りん化合物	PCB	油類	ダイオキシン類	その他	立入禁止	舗装	盛土	指定区域外土壌入れ替え	指定区域内土壌入れ替え	地下水の水質測定	原位置封じ込め	遮水工封じ込め	遮断工封じ込め	地下水汚染の拡大の防止	不溶化埋戻し	原位置不溶化	その他	掘削除去措置					原位置浄化措置				砂質土	シルト	粘性土	その他										
熱処理	洗浄処理																						化学処理	生物処理	抽出処理	その他	原位置抽出	原位置分解	原位置土壌洗浄	その他															
					○	○	○	○														○	○	○																	○	○	○	○	
					○		○	○															○	○	○																	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○																○	○	○																	○	○	○	○
					○		○																○	○	○																	○	○	○	○
					○		○																○	○	○																	○	○	○	○
					○		○																○	○	○																	○	○	○	○
1	1	1	2	3	3	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	5	0	1	0	0	1	3	0	3	0	0	0	6	7	7	6					

※1: ○は実用化済み、△は実証実験の段階。 ※2: ○は特許公開、△は特許出願中、空欄は特許出願なし。

(2) アンケート結果の考察

(a) アンケート回答件数

本調査の回答件数は、7件であり、前回調査結果（2004年3月報告書）の回答件数の11件と比べ減少している。

(b) 開発段階

本回答の対策技術の開発段階を表3.3.6-1に示す。本回答の対策技術は、7件中7件（10割）が実用化された技術である。

表 3.3.6-1 開発段階（その他）

開発段階	件数	割合(%)
実証実験段階	0	0
実用化済み	7	100
合計	7	100

(c) 特許件数

本回答の対策技術の特許件数を表3.3.6-2に示す。本回答の対策技術は、7件中6件（約9割）が特許公開あるいは特許出願中であり、新規性や進歩性を有する技術が多い。

表 3.3.6-2 特許件数（その他）

特許有無	件数	割合(%)
なし	1	14
出願中	1	14
公開	5	72
合計	7	100

(d) 対象媒体および対象物質

本回答の対策技術の対象媒体および対象物質をそれぞれ表3.3.6-3および表3.3.6-4に示す。本回答の対策技術は、対象媒体として土壌を含む技術（地下水のみ以外）が、7件（10割）と多く、前回調査結果の約9割と同等である。

表 3.3.6-3 対象媒体件数（その他）

対象媒体	件数	割合(%)
土壌のみ	5	72
地下水のみ	0	0
土壌+地下水	1	14
土壌+その他	1	14
合計	7	100

対象物質は、表3.3.6-4に示すように、POPsを対象としている技術が5件（約7割）で主体となっている。

表 3.3.6-4 対象物質件数（その他）

対象物質	件数	割合(%)	備考
POPs	4	57	
POPs+その他	1	14	その他物質はアスベスト
不明	2	29	
合計	7	100	

(e) 措置の分類

本回答の対策技術の措置の分類件数を表 3.3.6-5 に示す。本回答の対策技術に対応する措置の件数は、10 件あり、対策技術の 7 を上回っている。これは、複数の措置に該当する技術があったためである。

本回答の対策技術の措置の分類は、掘削除去が約 7 割と多く、その中でも熱処理が全体の 5 割を占めている。前回調査結果では、暴露管理が約 3 割強、掘削除去が約 4 割強および原位置浄化が約 2 割となっており、本回答では掘削除去の措置の割合が増加している。

表 3.3.6-5 措置の分類件数（その他）

措置の分類		件数	割合 (%)	措置の分類		件数	割合 (%)
暴露管理	立入禁止	0	0	掘削除去	熱処理	5	70
	舗装	0			洗浄処理	0	
	盛土	0			化学処理	1	
	区域内土壌入替え	0			生物処理	0	
	区域外土壌入替え	0			抽出処理	0	
	地下水質測定	0			その他	1	
	原位置封じ込め	0			原位置浄化	原位置抽出	
	遮水工封じ込め	0		原位置分解		3	
	遮断工封じ込み	0		原位置土壌洗浄		0	
	地下水汚染の拡大防止	0		その他		0	
	不溶化埋戻し	0		合計		10	100
	原位置不溶化	0					
	その他	0					

(f) 適用土質

本回答の対策技術の適用土質件数を表 3.3.6-6 に示す。本回答の対策技術は、7 件中 5 件（約 7 割）が全ての土質に適用可能である。

表 3.3.6-6 適用土質件数（その他）

適用土質	件数	割合 (%)
砂礫+砂質土+シルト	1	14
砂質土+シルト+粘土	1	14
すべて	5	72
合計	7	100

(g) 考察

その他の物質の対策技術は、POPs を対象とし、全ての土質に適用可能な掘削除去措置の熱分解処理の割合が高い。

土壌汚染対策法の指定物質に含まれない物質を対象とした技術に関する今後の方向性としては、比較的短期間で確実な浄化処理が行える掘削除去オンサイト措置（熱分解、化学処理）と経済的な浄化処理が可能である原位置分解技術との 2 極化が予想される。

### 3.4 アンケート結果の分析

今回の土壌・地下水汚染に係わる調査技術・対策技術のアンケートの結果について総括して以下にまとめる。

#### 3.4.1 調査技術

土壌地下水汚染の「調査技術」の動向に関しては7件のアンケート回答が得られたが、前回調査結果（2004年3月報告書）の38件と比較すると減少した。回答結果から次の傾向が認められた。

- ・対象物質：今回の調査では複数の対象媒体に対する技術件数がほとんどであった。
- ・技術の分類：低コストで調査することができる機器による調査技術、非破壊方法の物理探査技術が開発され利用されてきている。前回調査時のアンケート結果では、試料採取技術にかかわるものは17技術あったが、今回の調査では、試料採取技術にかかわるものは、1件のみであった。
- ・採取探査：「自動化」、「効率化」を目指した開発が進められていると考えられる。探査技術としてはダイレクトセンシング技術の回答があった。
- ・測定方法：試料採取を伴わずに調査を行うダイレクトセンシング技術として土壌コアを採取することなく、原位置における汚染や地質情報の調査を行うものがあげられている。
- ・分析方法：全て迅速に分析する技術に関するものであった。

これらの結果から、今後のニーズが高いと考えられる調査技術として、モニタリングの合理化技術、サイトアセスメント測定技術や簡易分析技術などが考察された。

#### 3.4.2 対策技術

土壌・地下水汚染対策技術の90件のアンケート回答結果を対応物質の分類技術毎に分けて表3.4.2-1のように整理した。さらに全体的な傾向も含めて考察すると、「対策技術」の動向に関して次のような傾向が認められた。

- ・ 前回調査結果（2004年3月報告書）と比較してアンケートの回答数107件から90件と減少した。減少はしているものの、土壌地下水汚染の対策技術に関してニーズがあり、技術開発が行われていることが反映された結果であると推察する。
- ・ 特に揮発性有機化合物（VOC）、重金属等、油類の件数が多いことから、これらの物質のニーズが高いものと考えられる。また、ダイオキシン類についてはダイオキシン類だけでなくその他の物質も適用可能な技術が多く、熱処理技術や洗浄処理による汚染対策技術の開発が進められていると示唆される。
- ・ 措置の分類としては、経済的に浄化が可能な原位置分解技術と比較的短期間で確実な浄化が行える掘削除去オンサイト措置（熱分解、化学処理）の2極化が予想される。

表 3.4.2-1 対策技術アンケート結果の総括（各適用物質毎に整理）

対策技術 項目	回答 件数	対象媒体	対象物質	技術の分類	適用土質
揮発性 有機 化合物 (VOC)	55 件	「土壌のみ」、「土壌+地下水」、「地下水のみ」がそれぞれ約 3 割となり、「土壌ガス」は 1 割に満たなかった。	「全ての VOC」を対象とする技術が約 6 割となっている。「ベンゼン」のみという技術もあり、ベンゼンは他の VOC と性質を異なるためである。	「原位置浄化」が約 5 割を占めている。「掘削除去」は約 2 割である。原位置浄化の中では「原位置分解」、「原位置抽出」が多い。	土質により適用が限定される技術は約 6 割を占めており、このうち「砂質土・砂礫」が最も多い。土粒子の粒径が小さくなるにつれ適用技術が少なくなる傾向にある。
重金属等	43 件	「土壌のみ」が約 7 割と多い。「地下水のみ」、「土壌+地下水」がそれぞれ約 1 割となっている。	約 5 割は「全ての重金属」に対応可能であるが、その他は幾つかの重金属のみに限定して対応可能な技術であった。対象物質の多様性が反映された傾向がある。	約 3 割が「掘削除去」であり、その半数が「洗浄」であった。「原位置浄化」約 2 割においても「洗浄」が多く、主体となっている。	「砂質土+砂礫」、「全ての土質」がそれぞれ約 4 割となっている。
農薬等	11 件	「土壌」を対象媒体に含む技術がほとんどである。	「PCB」のみを対象とした技術、「農薬」だけを対象とした技術、「全ての農薬」等を対象とした技術に分類されるが、ほぼ「PCB」が主体となっている。	「掘削除去」が約半数であり措置の多数を占めている。「原位置浄化」が 2 割と少ない傾向にある。	「全ての土質」が約 8 割であり、土質に限定されない技術が多い。
油類	42 件	約 9 割が「土壌」を対象としている。地下水対象媒体とする技術が約 5 割と前回調査結果と比較して増加している。	「油類」以外の物質も対象としている技術が約 9 割で主体となっている。	「原位置浄化」が全体の約 4 割強と多く、その中で「原位置分解」が全体の 3 割を占めている。前回調査結果と比較して「原位置浄化」の割合が増加している。	約 4 割が「砂礫」と「砂質」土への適用で、約 3 割で「全ての土質」に適用可能である。
ダイオキシン類	19 件	約 5 割が「土壌のみ」を対象媒体とし、「土壌+地下水」を含めると 9 割である。	ダイオキシン類以外の物質も対象としている技術が約 8 割である。	「暴露管理」が約 2 割、「掘削除去」が約 5 割および「原位置浄化」が約 3 割と「原位置浄化」が増加しているものの「掘削除去」半数を占めている。	約 4 割が「全ての土質」に適用可能である。
その他	7 件	約 9 割が「土壌のみ」を対象媒体にした技術である。	POPs を対象としている技術が約 7 割で主体となっている。	「掘削除去」が約 7 割と多く、その中でも「熱処理」が約 5 割を占めている。前回調査結果と比較して「原位置浄化」の割合が増加している。	約 7 割が「全ての土質」に適用可能である。

- ・ 対象物質に関しては、一つの技術で複数あるいは多数の物質を対象としている技術が多く見受けられ、ある程度汎用的な適用が可能な技術が比較的多いものと思われる。一方、シアン、六価クロム、鉛、油、PCB、ダイオキシンなど、特定した物質を対象にした技術も開発されている。
- ・ 適用土質に関しては、VOC、油類では約3割、重金属等、ダイオキシン類では約4割、農薬等では約7割が「全ての土質」に適用可能とされており、ある程度広範に対応する傾向にある一方で、油、PCBでは砂質土・砂礫の方が適用しやすいという技術が見受けられた。
- ・ 技術の特徴としては、確実性・無害化、原位置・オンサイト、効率的、工期短縮、コンパクト・省スペース・可搬式、環境性（低環境負荷、周辺環境、振動騒音が少ない、二次汚染がない、低エネルギー、リサイクル等）、複合汚染への対応、施工条件（既設の建物、構造物直下の浄化）、低コストなどをキーワードとしている傾向が見受けられた。
- ・ 効果の確認方法については公定法による分析、モニタリングによるものが多い。
- ・ 必要な補助工法として、混入する廃棄物や大礫の選別除去・破碎分級などの前処理を必要とするものが幾つかあった。
- ・ なお、処理コストに関する質問も設けたが、条件によってバラツキが非常に大きいことからここでは参考資料にとどめ、各対策技術の処理コストについては巻末のアンケート結果を参照されたい。
- ・ 建設（土木）技術を応用した技術が比較的多い。技術の特徴の記載内容から判断すると、例えば、泥水処理設備、土質混合機、地盤改良工法、地中連続壁工法、揚水工法などを応用したものらしいと考えられる技術があった。また、建設技術以外では、ロータリーキルン、溶融炉や加熱炉、抽出、吸着システムなどのプラントの利用やバイオ（生物分解）などの技術があった。それ以外に廃棄物処理や処分場技術の応用も見受けられた。しかしながら、土壤地下水汚染の対策技術には、薬剤、添加剤、エアなどの添加・混合、化学的反応・分解といった化学的処理も、各種の対象物質の性質に対応するための技術やノウハウも重要なポイントであると思われる。

### 3.4.3 土壤汚染対策法の措置面からみた技術の傾向

調査・措置ガイドラインには、土壤汚染対策法および同施行規則で制定された調査・措置について具体的な方法が示されている。措置命令を行う場合の原則となる措置は、直接摂取によるリスクに対しては「盛土」または「土壌入換え」が、地下水等の摂取によるリスクに対しては「原位置封じ込め」または「遮水工封じ込め」とされている。調査・措置ガイドラインには、各措置の具体的内容が紹介されており、概略をまとめると表 3.4.3-1 の通りである。

表 3.4.3-1 各措置の具体的内容<sup>1)</sup>

対象リスク	措置の名称	措置の例	備考
直接摂取によるリスク	舗装	コンクリート舗装(厚さ10cm以上)、アスファルト舗装(厚さ3cm以上)、その他舗装 モルタル吹付、コンクリート吹付、合成樹脂シートを用いた覆い	急傾斜地等
	立入禁止	囲い(塀、フェンス、柵・ロープ等)、流出防止対策、立札の設置	
	土壌入換え(区域内土壌入換え)	汚染土壌掘削後、厚さが50cm以上の非汚染土により覆う	
	土壌入換え(区域外土壌入換え)	汚染土壌掘削後、厚さが50cm以上の非汚染土により覆う	
	盛土	非汚染土で50cm以上覆う、仕切りの設置	
	原位置浄化	原位置土壌洗浄、原位置分解、ファイトレメディエーション	第二種特定有害物質で原位置分解に適用できるのはシアン化合物のみ
	掘削除去	汚染土壌を掘削・除去	
地下水等の摂取によるリスク	地下水水質測定	観測井の地下水モニタリング	当初1年に4回以上、2~10年目は1年に1回以上、11年目以降は2年に1回以上
	原位置封じ込め	鋼製矢板、連続地中壁、薬液注入、高圧噴射式攪拌、シート	
	遮水工封じ込め	遮水は遮水シート、土質遮水材、アスファルトコンクリート、上部は10cm以上のコンクリートか3cm以上のアスファルトで被覆	
	揚水施設による汚染拡大防止	観測井の設置位置は揚水井戸下流側30m以内、観測井間の距離は30mを上回らないよう設置	
	浄化壁による汚染拡大防止	分解、吸着	分解は第一種特定有害物質が対象
	掘削除去	非汚染土で埋め戻し オンサイト浄化:熱処理、洗浄処理、化学処理、生物処理、抽出処理 区域外処理	
	原位置浄化	原位置抽出:土壌ガス吸引、地下水揚水、エアスパージング 原位置分解:化学処理、生物処理、ファイトレメディエーション 原位置土壌洗浄	
	遮断工封じ込め	鉄筋コンクリート(25N/mm <sup>2</sup> 以上)かつ厚さ35cm以上の外周仕切設備、点検可能な構造、内部仕切設備、上部をコンクリート蓋で被覆	
	不溶化埋め戻し	掘削、攪拌、不溶化(不溶化剤:鉄、りん酸、キレート剤、硫化物、チタン、セリウム、カルシウム、マグネシウム系)	第二種特定有害物質が対象
	原位置不溶化	不溶化剤:鉄、りん酸、キレート剤、硫化物、チタン、セリウム、カルシウム、マグネシウム系	第二種特定有害物質が対象

これに対しアンケート回答の対策技術について、各措置に対応する開発技術の具体的な特徴、傾向を以下にまとめた。

## (1) 暴露管理

### (a) 原位置封じ込め

壁厚施工の工夫、鉛直シートの併用、地下水制御と組合せるなどした地中連続壁工法があり、より高い遮水性、止水性を実現する技術開発が進められている。一方で、複数の透過壁や毛管現象を活用した表面遮水工法など高度な技術も開発されている。また、封じ込め措置の際に組み合わせられて用いられる固化不溶化技術について、混合性能の向上、効率化が図られている。

### (b) 地下水汚染拡大の防止

揚水施設による汚染拡大防止と、透過性地下水浄化壁による汚染拡大防止がある。透過性地下水浄化壁に関しては、水処理等が不要でありメンテナンスフリーな技術や、壁の材質を変えることで複合汚染にも適用可能な技術がみられた。

### (c) 不溶化埋め戻し

原位置不溶化と同様に、より効果的で安全な不溶化剤の開発が進められている。また、土壌と不溶化剤を混合するプラントに関しては、混合攪拌効率の向上や自動制御管理が進められる一方で、システムのユニット化など簡易な設置、簡単な操作などの省力化を図る傾向も見受けられる。

### (b) 原位置不溶化

基本的な施工機械には地盤改良機が応用されているが、新たな不溶化剤の開発や不溶化剤の注入・攪拌方法に関する技術開発が進められている。不溶化の対象物質は重金属が主であるが、油分も対象とする技術もあった。

## (2) 掘削後処理

### (a) 熱処理

農薬に関しては、熱処理技術が最も多かった。ロータリーキルンやドライヤ等により 200～700℃の低温・中温で加熱・乾燥させ、VOC や油類、シアン、水銀の揮発分離を図る技術がみられた。加熱方式としては直接加熱と間接加熱がある。次いで、生石灰やアルミなどの反応熱、温風の吹き込みにより VOC、油類を揮発させる技術がある。



## (b) 洗浄処理

土壌洗浄技術の回答件数が多かった。いずれも粗粒分と細粒分とに洗浄分級するものである。各種の機械プラントの組合せや、酸や泡浮遊、磁選の併用、微細粒子に対する分級などにより高い浄化効率を得られるような試みがなされている。また対象物質が重金属類と油類とで洗浄処理の方法を工夫している傾向もみられる。

オフサイト（場外）プラント技術が幾つかある一方で、汎用機械の使用やコンパクト化により、低コストでオンサイト処理を図られている傾向にある。

## (c) 化学処理

アルカリ触媒分解法や還元状態にして 400℃前後の加熱処理または常温処理などによる技術であった。可搬式でオンサイト処理や低環境負荷を特徴とする傾向にある。

## (d) 生物処理

掘削土壌に栄養塩や酸素、水等を添加混合・攪拌して微生物を活性化させ、油類や VOC を分解するものである。いずれも低コスト、低エネルギーを特徴とするが、処理期間が長期にわたる場合が多く、微生物の活性を効率化させ浄化期間を短縮することがカギのようである。

## (3) 原位置浄化措置

### (a) 原位置抽出

ほとんどが VOC を対象として地下水揚水法、土壌ガス吸引法、エアスパーキング法を基本としている。地下水揚水法では炭酸水や高圧水、蒸気等を用いて汚染物質の分離を促進させるものがあった。全体としては処理装置の効率化や浄化効率の向上、コンパクト化を図っている技術が多い傾向にあった。また、抽出した VOC ガスを地上で分解する技術もいくつかあった。さらに、植物による重金属類の吸収、シアン汚染の凝集沈澱分離などの技術も見受けられた。

### (b) 原位置分解

回答件数が多く、化学処理と生物処理によるものに大別される。

化学処理による原位置分解技術は、鉄粉を用いた方法をベースにした技術が多い傾向にあった。特殊な鉄粉を用いるもの、スラリー状鉄粉を用いるもののほか、酸化剤との組み合わせによるもの等がある。施工方法としてはアースオーガー、地盤改良機、ウォータージェットを用いたものなど既存の建設機械の応用・改良が見受けられる。

生物処理による分解技術は、栄養塩と酸素あるいは酸などの水素供与体を地中に注入し微生物の活性を高めるものが多い。与える資材や酸素供給方法が各技術のノウハウのようである。主に、VOC と油類を対象とするが、シアン分解菌を用いる技術もあった。

#### 3.4.4 考察

アンケートで得られたように、土壌・地下水汚染に係わる調査および対策技術は多種多様で数多くの技術が開発されている。その背景としては、土壌・地下水汚染問題に対応するニーズが増えていることに加え、汚染物質毎で多様な性質・挙動を示すこと、汚染されている状況・条件（対象地盤、汚染濃度・種類、施工条件、要求事項）が案件ごとに異なり複雑であることが多いと推察される。経済的で効果的な調査と浄化を行うためには、画一的に使用できる技術はなく、対象地盤、対象物質、調査・修復段階に応じて、最適な方法を選定していくことが必要である。そして今後の技術に要求される性能としては、「高い信頼性（浄化レベル、確実性、調査精度）」、「効率的（短期間、省スペース、自動化）」、そして「低コスト」などが大きなポイントと思われる。また、今回は具体的なアンケートは実施しなかったが、対策実施時の施工管理、周辺環境保全、モニタリング等による性能確認も重要な事項であると考えられ、細かな配慮が求められる。法の改正により汚染土壌を極力汚染サイト外へ搬出することなくより安価な費用で措置対策することが期待される中で、「平成 22 年度 土壌汚染対策法の施行状況及び土壌汚染調査・対策事例等に関する調査結果」から、まだ掘削除去が主な対策方法となっていることが明らかになっている。今後の土壌・地下水汚染に対応する技術は、かなり進んできた状況とみられるが、まだ発展の段階にもあるとも言え、今後のさらなる技術開発が期待される。

## おわりに

土壌・地下水汚染対策研究小委員会は、建設技術研究委員会の中にあつて「建設産業における環境保全の在り方」について研究をはじめた第一施工小委員会を前身に、これまで、「土壌・地下水汚染の現状と対策」、「生態系・緑化保全対策技術」、「環境評価・環境コスト」、「建設リサイクルの現状と今後」、「土壌・地下水汚染対策の現状と調査・対策技術の動向」と題して研究してまいりました。

今期の研究においては、2010年4月の土壌汚染対策法の一部改正が行われたことから、法改正に伴う、下記の2項目について、調査研究を実施してまいりました。

- ① 改正法による浄化工事や建設工事への影響に関する調査
- ② 現在の調査・対策技術に関する調査

本報告書は、土壌汚染調査・対策に従事する土木技術者のワーキングにより作成されたものですので、法律の解釈について十分に説明しきれていない部分もあります。その点、読者ご自身で、その分野の専門家に相談されるなど、再度ご確認していただくことをお願いします。

なお、業務ご多忙の折、アンケートにご協力賜りました土壌汚染調査・対策業者の方々に、この場をかり厚く御礼申し上げます。

また、本書の考え方に不適切な事項があればご指導を賜りたいとともに、今後とも更なるご鞭撻をいただければ幸いです。

2013年1月

土壌・地下水汚染対策研究小委員会

## 委員名簿

青木あすなろ建設（株）	阿部 美紀也
（株）大林組	●佐藤 祐司
鹿島建設（株）	青山 和史（2011年11月まで）
佐藤工業（株）	伊藤 敬慶（2011年4月まで）
（公財）産業廃棄物処理事業振興財団	○佐伯 悌
大成建設（株）	島田 曜輔
（株）竹中土木	長澤 太郎（旧委員：安井 修一）
東亜建設工業（株）	○富田 尚道
西松建設（株）	浅井 靖史（旧委員：佐藤 靖彦）
（株）間組	●石原 吉雄
（株）フジタ	塩尻 大輔
前田建設工業（株）	林 まゆ
三井住友建設（株）	戸村 豪治
りんかい日産建設（株）	◎釜土 則幸

（◎：委員長 ○：副委員長 ●：ワーキングリーダー）



# 土壤・地下水汚染調査技術



技術の名称	ソイルマネージャー		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第一部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1054
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/		
共同開発会社			
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="radio"/> 採取方法 <input type="radio"/> 測定方法 <input type="radio"/> 分析方法 <input checked="" type="radio"/> その他 ( 設計支援ソフトおよび施工管理システム )		
対象土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫 (備考: )		
対象深度	GL- mまで対応可能(備考: ) <input checked="" type="checkbox"/> 対象外の技術		
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン	
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ぶつ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素	
	第三種	<input checked="" type="checkbox"/> シマジン <input checked="" type="checkbox"/> チオベンカルブ <input checked="" type="checkbox"/> チウラム <input checked="" type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB	
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( 分析対象となるものは全て対応可。 )	
技術の概要	<p>土壌汚染の調査・対策業務に際し、調査計画策定、調査結果管理、対策計画策定、対策工事における日常管理および搬出汚染土壌の追跡と搬入土壌の履歴までの、土壌汚染に関する一連の調査・対策情報を一元的に管理するシステム。</p> <p>本システムは、三次元CADを用いた図面作成システム「SM-CAD」と土壌汚染の調査計画から対策工事の日常管理までの情報を管理するシステム「SM」の2つのシステムから構成される。このうち、SM-CADの機能は、調査対象地の平面図から区画図を作成することである。SMの機能は、「基本情報の管理」(汚染物質と基準値の設定と管理等)、「対象地情報の管理」(区画設定図面の取り込み、汚染のおそれの分類の設定、調査地点の自動生成等)、「調査情報の管理」(土壌調査計画の立案支援、調査結果の視覚化等)、「対策計画情報の管理」(調査結果を元にした対策工法の選定、工法の組合せ設定、汚染ブロック毎の対策方法の設定、全体の対策計画の立案支援等)、および「対策実施情報の管理」(対策工事現場における日常管理等)である。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p>図1 調査から対策までの流れと本システムの位置づけ</p>		
	<p>図2 調査結果の平面図表示例</p>		
<p>図3 調査結果の断面図表示例</p>			<p>図4 調査結果の三次元表示例</p>
特許の有無	特許公開	その他技術評価等	豊洲新市場新技術テーマ:A評価

比較対象の従来技術名		
比較項目	評価	評価の根拠又は根拠を示す公開論文
コスト	大幅減(20%以上) ▼	[1] 佐々木哲男、日笠山徹巳、岡本 英靖: 土壌汚染の調査・対策情報の一元管理システムの開発、平成22年度全国大会 第65回年次学術講演会、2010。 [2] 佐々木哲男、日笠山徹巳、岡本 英靖、峠和男: 土壌汚染の調査・対策情報の一元管理システムの実用化、第17回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、2011。
品質	大幅良 ▼	同上
工期	やや短縮 ▼	同上
省人化	大幅良 ▼	同上
従来技術との比較	従来技術と比較した当技術の特徴	<p>本システムは、コンピュータを用いた情報通信技術 (Information and Communication Technology; ICT) で、三次元CAD を用いた図面作成システム (以下、「SM-CAD」という) と、土壌汚染の調査計画から対策工事の日常管理までの情報を管理する情報管理システム (以下、「SM」という) の、大きく二つのシステムから構成される。</p> <p>SM-CAD は、市販の汎用CAD ソフトウェア (以下、「CAD」という) に独自のアドオンを適用したもので、対象地の平面図を取り込み、単純なコマンドを実行するだけで調査区画図 (10m 格子および 30m 格子) を作成することができるシステムである。</p> <p>一方、SM は、当社が独自に開発した汎用ソフトウェアで、土壌汚染の調査・対策に関する情報を、①基本情報、②対象地情報、③調査情報、④対策計画情報および⑤対策実施情報の、五つのカテゴリに分類し、プロジェクト毎にそれらの管理を行うことができるとともに、各情報の管理において生データだけでなく、必要に応じて平面図や鳥瞰図等のイメージとして保存し管理ができるシステムである。</p> <p>このように、土壌汚染の調査対策情報を一元的に管理できるシステムは、これまでになく、他に例をみない。</p>
実施件数	1件	
主な実績	実績の一例	・某事業者跡地。
備考他		


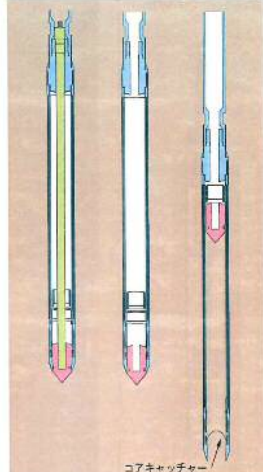
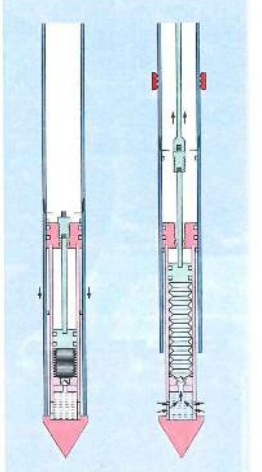
技術の名称	無線ネットワークを用いた地下水管理システム		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	技術本部 技術研究所
住所	東京都清瀬市下清戸4-640	電話	042-495-1015
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/		
共同開発会社	株式会社 東京測器研究所		
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="radio"/> 採取方法 <input checked="" type="radio"/> 測定方法 <input type="radio"/> 分析方法 <input type="radio"/> その他 ( )		
対象土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫 (備考: )		
対象深度	GLー mまで対応可能(備考: ) <input checked="" type="checkbox"/> 対象外の技術		
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン	
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ぶつ素 <input type="checkbox"/> ほう素	
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB	
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )	
技術の概要	無線ネットワークを用いた地下水管理システムは、新たに開発した小型・軽量の通信機器と計測アンプを組み合わせたワイヤレスアンプを用いるメッシュネットワーク型の無線計測システムです。本システムを用いることにより、汚染地下水のモニタリングなど広範囲に点在する観測井のデータを効率的に収集、監視することが可能となり、現場計測の省力化を図ることができます。また、ポンプ制御を組み合わせることにより最適な揚水量、地下水位のコントロールも可能です。		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">システムの構成例</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">画面表示の例</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">現場への設置</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">ポンプ制御の例</p> </div> </div>		
特許の有無	特許出願中	その他技術評価等	



比較対象の従来技術名		有線によるデータ計測
比較項目	評価	評価の根拠又は根拠を示す公開論文
コスト	やや減(10%以上) ▼	ケーブルが不要なため、配線、養生コストの削減ができる。
品質	同等 ▼	
工期	やや短縮 ▼	センサーケーブルが不要なため、配線、養生の時間が不要。
省人化	やや良 ▼	センサーケーブルが不要なため、配線、養生作業の省力化が図れる。
従来技術との比較	従来技術と比較した当技術の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小型、軽量(100×50×25mm、質量90g)のため設置・移設が容易にできる。</li> <li>・センサーケーブルの養生や配線が不要。</li> <li>・センサーの追加が容易にできる。</li> <li>・メッシュ方式のため通信の信頼性が高い。</li> <li>・短距離間のホッピング機能。</li> <li>・センサー近傍でデジタル処理するためノイズに強い。</li> <li>・スリープ機能を有し、電池による計測が可能。</li> <li>・電池残量チェック機能。</li> <li>・受信電波強度チェック機能。</li> <li>・メモリを搭載しているため、通信不可の場合でもバックアップ可能(3500データ)。</li> <li>・双方向通信が可能であり、ポンプ制御を行うことができる。</li> </ul>
		<p>実施件数 5件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・揚水処理工事における地下水計測</li> <li>・期間:5ヶ月</li> <li>・計測点数:10点(サンプリング間隔1分)</li> <li>・計測機器:当初 水位計5台、間隙水圧計5台 → 変更後 水位計9台、間隙水圧計1台</li> <li>・Webによるリアルタイムモニタリングを実施。</li> </ul>
主な実績	実績の一例	<p>計測機器の平面配置図</p> <p>○:計測点</p> <p>110m</p> <p>130m</p> <p>150m程度</p> <p>工事事務所</p> <p>収納ボックス</p> <p>観測井戸</p> <p>計測機器の設置状況</p>
		<p>工事事務所</p> <p>収納ボックス</p> <p>通信距離状況</p>
備考他		

技術の名称	ポルタンメトリー法による重金属の簡易分析																																																														
会社名	川崎地質株式会社	担当部署	豊川事務所																																																												
住所	愛知県豊川市谷川町洞131-1	電話	0533-83-5351																																																												
ホームページ	http://www.kge.co.jp																																																														
共同開発会社																																																															
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )																																																														
技術の分類	<input type="checkbox"/> 採取方法 <input type="checkbox"/> 測定方法 <input checked="" type="checkbox"/> 分析方法 <input type="checkbox"/> その他 ( )																																																														
対象土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫 (備考: 岩石を含む)																																																														
対象深度	GLー mまで対応可能(備考: )		<input checked="" type="checkbox"/> 対象外の技術																																																												
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン																																																													
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ぶつ素 <input type="checkbox"/> ほう素																																																													
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB																																																													
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )																																																													
技術の概要	<p>ポルタンメトリー法による簡易分析は重金属の土壌溶出量及び土壌含有量を測定する分析方法である。この溶出量・含有量は環告第18号、19号に基準が定められており、通常、公定分析により土や水の汚染の有無の判定がなされる。そのため重金属を含む恐れのある地質を対象としたトンネル掘削や切土等の掘削では、毎日発生する土砂・岩屑を基準に従い適切に処分するため、汚染土か健全土かを迅速に判定することが求められる。ところが公定分析では分析結果が得られるまで1週間程度の試験期間を要するため、掘削土の処分に手待ちが発生し、スムーズな工事の進行が阻害される。ポルタンメトリー法による簡易分析は公定分析と同じ手順で作成した検液を用いて分析する方法ながら、検液作成を含めても8~10時間程度で結果が得られ、また汚染とされる境界付近の濃度に対し精度良く測定できることから、土壌溶出量・土壌含有量により管理を行う必要のある土木工事に対して、非常に有効な分析手法であるといえる。</p>																																																														
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p><b>検液作成手順</b></p> <p>分析土壌(岩塊)の採取</p> <p>粉 砕</p> <p>フルイ分け(2mmメッシュ通過)</p> <p>試料と溶媒の混合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●溶出量試験 試料50g+純水(pH5.8-6.3)500mL</li> <li>●含有量試験 試料 6g +1mol/L塩酸200mL</li> </ul> <p>振 とう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●溶出量試験 6時間</li> <li>●含有量試験 2時間</li> </ul> <p>静 置 10分</p> <p>遠心分離 20分</p> <p>濾 過 孔径0.45μmメンブレンフィルター</p> <p>検液完成</p> </div> <div style="width: 65%;"> <p><b>EC重金属分析装置 FT-801 溶出量試験 検液調整手順</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">鉛・カドミウム</th> <th style="background-color: #e0e0e0;">水銀</th> <th style="background-color: #e0e0e0;">セレン</th> <th style="background-color: #e0e0e0;">砒素</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>検液 45ml</td> <td>検液 45ml</td> <td>検液 25ml</td> <td>検液 35ml</td> </tr> <tr> <td>+酸化剤 0.5ml</td> <td>+電解液 1ml</td> <td>+還元剤 25ml</td> <td>+酸化補助剤 3.5ml +酸化剤 0.5ml</td> </tr> <tr> <td>攪拌 1分間</td> <td>攪拌 10秒程度</td> <td>加熱90℃ 50分間</td> <td>攪拌 1分間</td> </tr> <tr> <td>+分解剤 0.5ml</td> <td>+酸化剤 0.5ml</td> <td>30℃以下まで冷却</td> <td>+分解剤 0.5ml</td> </tr> <tr> <td>透明になるまで攪拌</td> <td>攪拌 1分間</td> <td>+共沈剤 1ml</td> <td>透明になるまで攪拌</td> </tr> <tr> <td>+電解液 4ml</td> <td>+分解剤 0.1ml</td> <td>+中和剤 24ml</td> <td>+酸薬液 10ml +還元剤 0.5ml</td> </tr> <tr> <td>攪拌10秒程度</td> <td>透明になるまで攪拌</td> <td>常温まで冷却</td> <td>加熱60℃ 10分間</td> </tr> <tr> <td></td> <td>+分解剤 3.4ml</td> <td>pH4~9に調整</td> <td>常温まで冷却</td> </tr> <tr> <td></td> <td>攪拌 10秒程度</td> <td>ろ別</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>沈殿物の洗浄</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>+電解液 10ml</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>沈殿物の溶解</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>+精製水 40ml</td> <td></td> </tr> <tr> <td>調整 3分 測定 11分</td> <td>調整 5分 測定 20分</td> <td>調整 90分 測定 10分</td> <td>調整 20分 測定 10分</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">(株)フィールドテック 技術資料より引用</p> </div> </div>			鉛・カドミウム	水銀	セレン	砒素	検液 45ml	検液 45ml	検液 25ml	検液 35ml	+酸化剤 0.5ml	+電解液 1ml	+還元剤 25ml	+酸化補助剤 3.5ml +酸化剤 0.5ml	攪拌 1分間	攪拌 10秒程度	加熱90℃ 50分間	攪拌 1分間	+分解剤 0.5ml	+酸化剤 0.5ml	30℃以下まで冷却	+分解剤 0.5ml	透明になるまで攪拌	攪拌 1分間	+共沈剤 1ml	透明になるまで攪拌	+電解液 4ml	+分解剤 0.1ml	+中和剤 24ml	+酸薬液 10ml +還元剤 0.5ml	攪拌10秒程度	透明になるまで攪拌	常温まで冷却	加熱60℃ 10分間		+分解剤 3.4ml	pH4~9に調整	常温まで冷却		攪拌 10秒程度	ろ別				沈殿物の洗浄				+電解液 10ml				沈殿物の溶解				+精製水 40ml		調整 3分 測定 11分	調整 5分 測定 20分	調整 90分 測定 10分	調整 20分 測定 10分
鉛・カドミウム	水銀	セレン	砒素																																																												
検液 45ml	検液 45ml	検液 25ml	検液 35ml																																																												
+酸化剤 0.5ml	+電解液 1ml	+還元剤 25ml	+酸化補助剤 3.5ml +酸化剤 0.5ml																																																												
攪拌 1分間	攪拌 10秒程度	加熱90℃ 50分間	攪拌 1分間																																																												
+分解剤 0.5ml	+酸化剤 0.5ml	30℃以下まで冷却	+分解剤 0.5ml																																																												
透明になるまで攪拌	攪拌 1分間	+共沈剤 1ml	透明になるまで攪拌																																																												
+電解液 4ml	+分解剤 0.1ml	+中和剤 24ml	+酸薬液 10ml +還元剤 0.5ml																																																												
攪拌10秒程度	透明になるまで攪拌	常温まで冷却	加熱60℃ 10分間																																																												
	+分解剤 3.4ml	pH4~9に調整	常温まで冷却																																																												
	攪拌 10秒程度	ろ別																																																													
		沈殿物の洗浄																																																													
		+電解液 10ml																																																													
		沈殿物の溶解																																																													
		+精製水 40ml																																																													
調整 3分 測定 11分	調整 5分 測定 20分	調整 90分 測定 10分	調整 20分 測定 10分																																																												
分析装置																																																															
分析状況																																																															
特許の有無	特許無し ▼	その他技術評価等																																																													

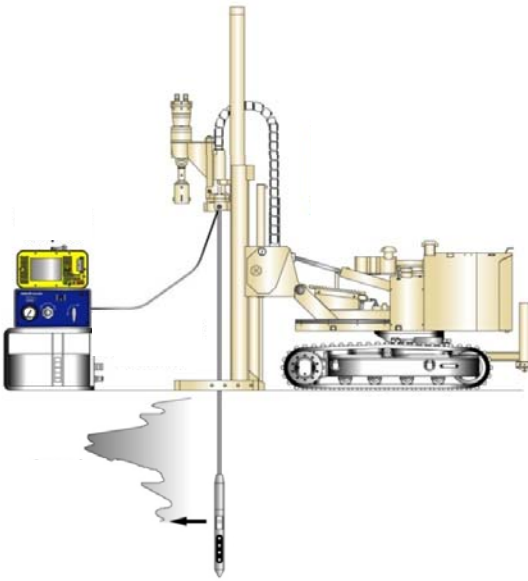

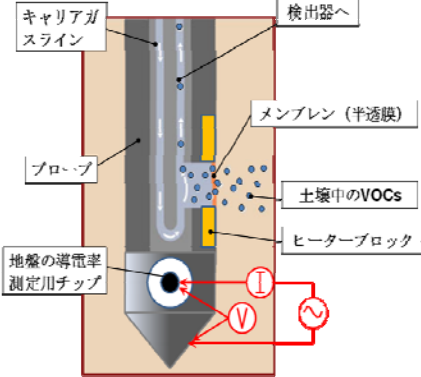
比較対象の従来技術名		土壌溶出量・土壌含有量の公定分析法
比較項目	評価	評価の根拠又は根拠を示す公開論文
コスト	やや減(10%以上) ▼	
品質	同等 ▼	ボルタンメトリー法による掘削土の重金属迅速分析 第44回地盤工学研究発表会 2009年8月
工期	大幅短縮 ▼	
省人化	同等 ▼	
従来技術との比較	従来技術と比較した当技術の特徴	<p>重金属を含む可能性のある地質を対象とした掘削工事では、掘削土の土壌分析結果をなるべく早く知り、掘削土を適切に処分することが工期の短縮やコストの低減に繋がる。</p> <p>そのために 現場近くで迅速に分析ができること 分析精度が公定分析と遜色ないこと が求められる。</p> <p>基準となる試験方法の公定分析では、「技術の概要」で述べたとおり結果が得られるまでに1週間程度を要する。また測定機器が大型で、1つの工事に対し試験装置の新規導入は現実的ではない。</p> <p>これに対しボルタンメトリー法は以下の理由により、現場または現場近くに試験室を立ち上げて迅速な試験が可能になる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 測定機器が軽量小型で持込導入が容易</li> <li>2) 軽量小型にもかかわらずppbオーダーの分析能力があり環境基準値の分析が可能</li> <li>3) 検液作成までは公定分析と同じであるが、そこからの試験に要する時間は15～100分であり、検液作成を含めても試料搬入から8～10時間で結果が得られる。</li> </ol>
実施件数	当社実施 8件	
主な実績	実績の一例	第二東名高速道路(豊田地区・豊川地区)では、重金属を含む恐れのある地質が対象となる掘削工事で、簡易分析の手法としてボルタンメトリー法が採用されており、トンネル・構造物・切土等において掘削土砂の判定を随時行っている。
備考他		分析装置 FT-801 開発:株式会社フィールドテック

技術の名称	土壌汚染調査専用機「ジオチェック」		
会社名	東邦地下工機株式会社	担当部署	工事部
住所	福岡市博多区西月隈5丁目19の53	電話	092-581-3031
ホームページ	http://tohochikakoki.co.jp		
共同開発会社			
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="radio"/> 採取方法 <input type="radio"/> 測定方法 <input type="radio"/> 分析方法 <input type="radio"/> その他 ( )		
対象土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫 (備考: )		
対象深度	GL- 25 mまで対応可能(備考: ) <input type="checkbox"/> 対象外の技術		
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン	
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素	
	第三種	<input checked="" type="checkbox"/> シマジン <input checked="" type="checkbox"/> チオベンカルブ <input checked="" type="checkbox"/> チウラム <input checked="" type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB	
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( )	
技術の概要	調査機械本体に付帯するチェーンフィード式トップハンマーによりボーリングロッドの先端に取り付けられたサンプラーを効率よく地盤内に打ち込んで土壌試料を採取する土壌汚染調査専用機である。機械質量は2.3tながら、クローラ搭載型であり機動性に優れ、1,400mmのフィードストロークは試料採取の作業効率を高めている。固定ピストン式の専用打込みサンプラー(PSサンプラー、CGサンプラー)を用いることによって目的とする深度の正確な試料採取が可能である。また、汚染水採取用の打込みサンプラー(GWサンプラー)のほか、モニタリング用として所定深度への埋設も可能である(MWサンプラー)。		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p><b>ジオチェックの特長</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>クローラ搭載型で機動性が向上</li> <li>ロングフィードストロークにより作業効率が大幅に向上</li> <li>油圧ウィンチとコーンブリーを装備し巻上げ作業に威力を発揮</li> <li>貫入力の大きな油圧ハンマーを採用することで硬質地盤のサンプリングが可能</li> <li>回転機構によりロッド径の脱着が迅速に行なえます。</li> </ul> <p>東邦地下工機株式会社</p> <p>東京千代田区西船場1-2-2 (〒100-0011) 電 03(3551)8301 (FAX) 03(3551)8310                  福岡博多区西月隈5-19-53(〒816-0057) 電 092(581)3031 (FAX) 092(582)1222</p> <p>札幌 011(793)0051 仙台 022(253)0621 大宮 048(297)2622 東京 03(3551)1681                  福岡 092(297)1516 熊本 096(292)4752                  東京 03(324)434171 品川 03(291)2777</p> </div> <div style="width: 50%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>● C.G サンプラー 土壌用 (外径: 70mm) (試料径: 50mm)</p>  <p>コアキャッチャー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>希望する深度でサンプリング。</li> <li>サンプリング位置までサンプル容器内は、先端コーンとシールによりクリーンな状態に保たれます。</li> </ul> </div> <div style="width: 45%;"> <p>● G.W サンプラー 地下水/ガス用 (外径: 73mm)</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>希望する深度で確実にサンプリング。</li> <li>サンプリング位置までサンプラー内はクリーンな状態に保たれます。</li> <li>試料はピストンによる真空効果により採取。</li> <li>専用カートリッジ式容器でサンプリング。</li> <li>逆止弁により試料を逃がしません。</li> </ul> </div> </div> </div> </div>		
特許の有無	特許無し ▼	その他技術評価等	

比較対象の従来技術名		
比較項目	評価	評価の根拠又は根拠を示す公開論文
コスト	同等 ▼	
品質	同等 ▼	
工期	同等 ▼	
省人化	同等 ▼	
従来技術との比較	従来技術と比較した当技術の特徴	ボーリング作業では、試料採取深度までケーシングパイプを追従させる方式が一般的であるが、固定ピストン式の土壌サンプラーを用いることによってケーシングパイプ挿入作業が不要となり、大幅な作業効率の向上が可能である。目的とする深度までサンプラーの先端を閉塞した状態で打ち込んだ後、インナーロッドで先端コーンを回収しながら土壌試料を採取することができる。従来通りにケーシングパイプ追従方式も可能である。
実施件数		
主な実績	実績の一例	
備考他		

技術の名称	地盤表層CO2ガスモニタリングによる油汚染土壌調査		
会社名	清水建設株式会社	担当部署	技術研究所
住所	東京都港区芝浦一丁目2番3号	電話	03-3820-8454
ホームページ	http://www.shimz.co.jp/		
共同開発会社	なし		
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 採取方法 <input checked="" type="checkbox"/> 測定方法 <input type="checkbox"/> 分析方法 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
対象土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫 (備考: )		
対象深度	GL- 10 mまで対応可能(備考: 測定実績より ) <input type="checkbox"/> 対象外の技術		
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン	
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素	
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB	
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )	
技術の概要	<p>本技術は、「油分由来の揮発性炭化水素ガス」を油分汚染の指標とはせず、「二酸化炭素(CO2)ガス」を指標とした。CO2は油分汚染の汚染源であるガソリン、灯油、軽油、重油等が、その土壌中に存在する微生物の働きにより代謝される際に生成される(油分分解微生物が普遍的に存在していることも確認済)。このCO2濃度分布を解析することで、地下の油分汚染の状況を推測することが可能とした。</p> <p>CO2(二酸化炭素)は、油分由来の揮発性ガスと比較して、温度や土粒子への吸着の影響が極めて少なく、深部の汚染由来のCO2でも表層部分での検知することが出来る。この特性を利用して世界で初めて表層ガス調査により深部の汚染まで正確に把握することを可能とした。</p> <p>本開発技術は日本の実汚染サイト(北海道から沖縄県に到る各所)で検証した結果、実際の地下汚染状況と地盤表層CO2ガスモニタリングによる調査結果が非常に良く一致し、ガス吸引深度以深の汚染を確実に検知することを確認した。また熱帯地域(タイ)や中東(サウジアラビア)においても同様に良好な結果が得られ、現地政府関係機関や大学からも高い評価を受けた。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p>表層CO2ガスモニタリング手順</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 調査範囲・メッシュの作成</li> <li>2. サンプル孔の窄孔(ハンドドリル等により1cmφx50~100cm)</li> <li>3. サンプル管の設置、安定(専用採取管を設置し、10分程度安定化)</li> <li>4. 土壌ガスの分析(自給式CO2濃度測定装置 等)</li> <li>5. ガス分布の解析(汚染コンター化により視覚的解析)</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">分析装置とサンプリング管の概要</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">窄孔と土壌ガス分析の概要</p>		
特許の有無	特許出願中 ▼	その他技術評価等	

比較対象の従来技術名		
比較項目	評価	評価の根拠又は根拠を示す公開論文
コスト	大幅減(20%以上) ▼	重機を用いずに簡単、迅速に測定が出来きるために、従来のボーリング調査と比較して1/5~1/2の費用で行うことが出来る。
品質	同等 ▼	気候や土質の影響を受け難いCO2を分析することで、PID法などの従来法と比較して、深部の汚染データを正確に把握出来る。
工期	大幅短縮 ▼	1ポイントのCO2測定は数分であり、1台の測定装置で一日100ポイント以上の測定が可能。測定結果はその場で随時解析が出来るために、調査地点で汚染エリアを視覚的に把握することが可能である。
省人化	大幅良 ▼	ボーリング等の重機を使用せず、深度1m程度の孔を窄孔するだけなので、大幅に省人化が図れる。
従来技術との比較	従来技術と比較した当技術の特徴	<p>当技術は大きな重機や火気使用を必要としないため、石油製品等を取り扱う稼働中の事業所等でも適用できる。また確定調査(ボーリング調査)の事前調査として本調査を実施すると、確定調査本数を最少とすることができ、全体調査費用を削減することが出来る。具体的特徴は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・簡易な機材により、場所や季節を選ばずに広く適用できる</li> <li>直径1cm程度の採取管を設置して、温度や土質吸着の影響を受けにくいCO2を測定し解析すればよいために、適用サイトを選ぶことなく実施が可能。</li> <li>・重機を用いることなく、稼働中の工場等での調査が可能</li> <li>本技術は地盤表層に50cm~1m、直径1cmに満たない採取管を設置すれば良く、ボーリングマシン等の重機を用いる必要がない。そのためこれまで調査が困難だった稼働中の工場や、建築物に挟まれた狭窄なサイトにも対応することが出来る。</li> <li>・迅速に調査結果を得ることが出来る</li> <li>1ポイントのCO2測定は約5分であり、実績として1台の測定装置で一日100ポイント以上の測定が可能。測定結果はその場で随時解析が出来るために、調査が進むに応じて汚染エリアを視覚的に把握することが可能である。そのためこれまでのボーリング調査や吸着モジュール法の1/5~1/10の工期で済む。</li> <li>・簡易に正確な調査結果が得られる。</li> <li>気候や土質の影響を受け難いCO2を分析対象としたことにより、これまでの油分由来揮発性ガスを対象に測定していたPID法と比較して、ガス吸引深度より更に深部の汚染データを非常に正確に得ることが出来る。</li> </ul>
実施件数	約40件	
主な実績	実績の一例	<p><b>主な適用実績：</b></p> <p>①浄化工事に向けての汚染エリアスクリーニング調査（事前調査） _____ 12件 （大手石油会社油槽所及び製油所、化学工場跡地）</p> <p>②稼働中の工場等での調査（汚染状況把握調査） _____ 6件 （稼働中化学工場、製油所、油槽所等での油分漏洩エリア調査）</p> <p>③国内その他 _____ 10件 （ガソリンスタンド、不法投棄サイト等の汚染調査）</p> <p>④海外案件 _____ 5件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・タイ国不法投棄サイト汚染調査</li> <li>・サウジアラビア重油油槽所（稼働中施設）</li> <li>・サウジアラビア製油所（稼働中施設、解体跡地）</li> <li>・オマーン軍事基地内汚染調査</li> </ul>
		<p>稼働中工場での実施例</p> <p>サウジアラビア油槽所での実施例</p>
備考他		<p>本技術に関する評価等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●特許：調査システム及び機材に関する特許申請__2件</li> <li>●学会発表：国内発表__8件、国際会議__3件</li> <li>●新聞、専門誌掲載：日経産業新聞一面、基礎工、資源環境対策等</li> <li>●技術評価： <ul style="list-style-type: none"> <li>・地盤工学会「平成21年度 論文賞」</li> <li>・エンジニアリング振興協会「平成22年度 エンジニアリング功労者賞」</li> </ul> </li> <li>●その他：サウジアラムコ(世界最大の石油会社)からの調査依頼</li> </ul>

技術の名称	原位置調査技術(ダイレクトセンシング、MIP)		
会社名	株式会社ランドコンシェルジュ	担当部署	東京本社
住所	東京都千代田区神田多町2-11 多町高久ビル3F	電話	03-6674-0963
ホームページ	<a href="http://www.land-concierge.com">www.land-concierge.com</a>		
共同開発会社	なし		
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 (                      )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 採取方法 <input checked="" type="checkbox"/> 測定方法 <input type="checkbox"/> 分析方法 <input type="checkbox"/> その他 (                      )		
対象土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫 (備考:                      )		
対象深度	GL- 15 mまで対応可能(備考:                      ) <input type="checkbox"/> 対象外の技術		
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン	
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素	
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB	
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 (                      )	
技術の概要	<p>試料採取を伴わずに調査を行うダイレクトセンシング技術の一つ。ダイレクトセンシングは土壌コアを採取することなく、原位置における汚染や地質情報を調査する方法です。プローブを専用の貫入機で押し込み、深度ごとの汚染物質の分布や地層の違いを精度良くリアルタイムで検出することが可能です。</p> <p>MIP(Membrane Interface Probe)は、プローブ側面のヒーターを熱することにより地中のVOCs(揮発性有機化合物)をプローブ内に取り込んで、地上の検出器で総濃度を測定するシステムです。得られたデータは深度に対する分布として表されます。MIPは最適なスクリーニングツールとして、汚染ブリュームの位置を特定する場合や、浄化後の判定材料として使用することが可能です。特に、鉱油類(BTEXなど)や有機溶剤の調査に最適です。また、同時にEC計(電気伝導度計)により、地層による導電率の違いを計測し、汚染の分布や流れを推測することが可能です。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図1:ダイレクトセンシング技術概念</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真1:MIPシステム</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>図2:プローブモード断面図</p> </div>		
特許の有無	特許無し ▼	その他技術評価等	



比較対象の従来技術名		土壌・地下水採取による評価方法(一般的な方法)
比較項目	評価	評価の根拠又は根拠を示す公開論文
従来技術との比較	コスト	やや減(10%以上) ▼ 調査手法としてはコストは同等。浄化の際の調査精度を比較するとコスト減が期待出来る(深度方向の精度の違いと、メッシュの変更を原位置で都度行えるため)。
	品質	やや良 ▼ 公定法との直接比較は出来ないが、調査精度の面から品質向上が期待出来る。
	工期	やや短縮 ▼ 特に原位置浄化を行う際は、調査精度の違いより、工期のやや短縮～大幅短縮が期待出来る。
	省人化	同等 ▼ 同等。
	従来技術と比較した当技術の特徴	深度方向の精度の向上と、客観的なデータの取得(土壌試料採取によるコア判定の人為的差異を低減)、原位置でモニターを見ながら測定メッシュの変更が可能のため、原位置でより精度の高いスクリーニング調査を行うことが可能。状況に応じて土壌試料の採取を行う際は、MIPにより得たデータ結果を元に、クローズドサンプラーを用いて所定の深度のみからサンプリングを行うことにより、分析用のサンプルの採取回数を軽減し、コスト削減にもつながります。また、同時にEC計により取得した地層のデータを元に、汚染の分布状況や流れを推測することが可能。
実施件数	約50件	
主な実績	実績の一例	港湾埋立地にある油槽所跡地で、南北約70m、東西約170mの対象区域にてMIPを用いた調査を実施した。MIPはサイト内の計18箇所において、地表から深度5m～7mにかけて実施した。
	備考他	

技術の名称	土壌汚染調査(重金属等)の簡易で迅速な分析技術(簡易分析法)		
会社名	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング(旧社名 大成基礎設計株式会社)	担当部署	エンジニアリング事業部
住所	東京都文京区千駄木3-43-3	電話	03-5832-7193
ホームページ	http://www.atk-eng.jp		
共同開発会社	北斗電工(株)、(株)フィールドテック(水銀フリー・ストリッピング・ポルタンメトリー法)		
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 (    )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 採取方法 <input type="checkbox"/> 測定方法 <input checked="" type="checkbox"/> 分析方法 <input type="checkbox"/> その他 (    )		
対象土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫 (備考:    )		
対象深度	GLー    mまで対応可能(備考:    )		<input checked="" type="checkbox"/> 対象外の技術
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン	
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素	
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB	
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 (    )	
技術の概要	<p>本技術は重金属等の汚染物質を現場で迅速に分析することを可能とした技術である。分析装置は水銀フリー・ストリッピング・ポルタンメトリー分析装置、蛍光X線分析装置、吸光光度分析装置を使用し、分析精度は公定分析法と同等の精度を確保している。</p> <p>本技術を活用することで、施工に先立っての迅速な調査による汚染状況の把握、施工時の掘削、仮置き、浄化措置の確認などの一連の工程を圧縮し、経済性を高めた施工を進めていくことが可能となる。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	簡易迅速分析法		
	蛍光X線分析法  ELEM tester ED-05S(株)X線技術研究所製	水銀フリー・ポルタンメトリー分析法  FIELDER HOE-100/FT-801(北斗電工(株)製)	吸光光度法  UV mini-1240(株)島津製作所製
特許の有無	特許出願中 ▼	その他技術評価等	平成17年度、平成19年度、平成21年度東京都認定、平成19年度、平成20年度環境省選定

比較対象の従来技術名		
比較項目	評価	評価の根拠又は根拠を示す公開論文
コスト	やや減(10%以上) ▼	平成19年度、平成20年度 環境省「低コスト・低負荷型土壌汚染調査対策技術検討調査及びダイオキシン類汚染土壌浄化技術等確立調査」
品質	同等 ▼	稲垣静枝, 熱田真一, 糸永眞吾, 斯波裕之, 福泉敦尚, 村山盛行, 清水継之介「水銀フリー・ボルタンメトリー分析計による重金属の迅速分析」環境浄化技術, 3月号, 46-49, 2008
工期	大幅短縮 ▼	平成19年度、平成20年度 環境省「低コスト・低負荷型土壌汚染調査対策技術検討調査及びダイオキシン類汚染土壌浄化技術等確立調査」
省人化	やや良 ▼	

従来技術との比較

従来技術と比較した当技術の特徴

分析方法	簡易分析法			公定分析
	水銀フリー・ボルタンメトリー分析	蛍光X線分析	吸光光度法	
装置外観				
分析対象項目	水銀 Pb, Cd, As, Hg, Se	Pb, Cd, As Pb, Cd, As, Hg, Se 微量元素: Pb, Cd, As, Hg, Se, Cr, Cu, Fe, Zn, Ni など 軽元素: S, Ca, Al, Cl, K	F, B, Cr (WI) F, B, Cr (WI)	土対法第二種特定有害物質 Pb, Cd, As, Hg, Se, Cr (WI), Cu, Fe, B 微量元素: Tl, Bi, Zn, Mn, Ni, Sb, Sn, Cs, Sr, Ba, Rb, K, U, Th, Pu, Pa, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Fm, Md, No, Lr など 軽元素: Li, B, Na, Mg, Al, Si, P, K, Ca
信頼性	精度 ○ 公定法との相関係数 0.98以上 (同一溶液) 再現性(変動係数) ○ 15%以内	精度 ○ 公定法との相関係数 0.97以上 (同一溶液) 再現性 ○ 10%以内	精度 ○ 濁音などの妨害がない場合 相関係数 0.98*** 再現性 ○ 10%以内	精度 ○ 2~10% (機器による)
迅速性	前処理 ○ 超音波抽出の場合 30~60分 検液調整 ◎ 3~30分 (Seのみ△90分) 機器測定 ○ 3~17分	前処理 ○ 超音波抽出の場合 30~60分* 検液調整 ◎ 55分* 機器測定 ◎ 2~10分	前処理 × 振とう抽出+ろ過 6.5時間 検液調整 ○ 60分 機器測定 ○ 1分	前処理 × 振とう抽出+ろ過 2.5~6.5時間 検液調整 × 酸処理、蒸留操作など 機器測定 ○ 機器による
簡便性	前処理操作 ○ 概ね簡単 (超音波抽出器は小型) 検液調整操作 ○ 概ね簡単 (Seは△) 機器測定操作 ◎ 簡単 (誰でも操作可)	前処理操作 ○ 概ね簡単 (超音波抽出器は小型)* 検液調整操作 ○ 概ね簡単* 機器測定操作 ◎ 簡単 (誰でも操作可)	前処理操作 △ 概ね簡単 (振とう機はやや大きい) 検液調整操作 ◎ 簡単 (誰でも操作可)** 機器測定操作 ◎ 簡単 (誰でも操作可)	前処理操作 △ 概ね簡単 (振とう機はやや大きい) 検液調整操作 × 設備必要 機器測定操作 × 専門知識と経験が必要
可搬性	外形寸法 (W×D×H) ◎ 245×210×145mm 重量 ◎ 4.2kg	外形寸法 ◎ 300×300×330mm 重量 ○ 15kg	外形寸法 ○ 416×379×274mm 重量 ○ 11kg	外形寸法 × 持ち運び不可 重量 ×
コスト	◎ 公定法より10%低減 (超音波抽出で全対象項目実施した場合)	◎ 公定法より36%低減 (超音波抽出で全対象項目実施した場合)	○	×

\*全含有量の場合は◎(前処理、検液調整が不要のため) \*\*フッ素溶出量についてのみ

実施件数 0件

主な実績

実績の一例

年度	適用場所	対象土量 (単位) t or m <sup>3</sup>	施工コスト (単位) 円/t or m <sup>3</sup>
H19年度	埼玉県八潮市	74,000 m <sup>3</sup>	407,000円/m <sup>3</sup>
H21年度	東京都北区	9,000 m <sup>3</sup>	34,000円/m <sup>3</sup>
H21年度	東京都新宿区	不明 m <sup>3</sup>	53,100円/m <sup>3</sup>
H21年度	神奈川県小田原市	不明 m <sup>3</sup>	27,600円/m <sup>3</sup>
H21年度	埼玉県八潮市	1,000 m <sup>3</sup>	5,000円/m <sup>3</sup>
H21年度	東京都大田区	不明 m <sup>3</sup>	29,800円/m <sup>3</sup>
H21年度	埼玉県南埼玉郡	6,000 m <sup>3</sup>	39,200円/m <sup>3</sup>
H22年度	千葉縣市川市	不明 m <sup>3</sup>	11,000円/m <sup>3</sup>
H22年度	埼玉県八潮市	82,000 m <sup>3</sup>	451,000円/m <sup>3</sup>
H22年度	千葉縣市川市	不明 m <sup>3</sup>	2,230,000円/m <sup>3</sup>
H22年度	埼玉県八潮市	51,000 m <sup>3</sup>	280,500円/m <sup>3</sup>
H22年度	兵庫県川西市	不明 m <sup>3</sup>	4,520,000円/m <sup>3</sup>
H22年度	東京都台東区	750 m <sup>3</sup>	175,000円/m <sup>3</sup>
H23年度	大阪府大阪市淀川区	140 m <sup>3</sup>	300,000円/m <sup>3</sup>
H23年度	北海道旭川市	不明 m <sup>3</sup>	336,000円/m <sup>3</sup>
H23年度	東京都港区	不明 m <sup>3</sup>	34,500円/m <sup>3</sup>
H23年度	大阪府堺市	不明 m <sup>3</sup>	327,000円/m <sup>3</sup>
H23年度	埼玉県八潮市	5,000 m <sup>3</sup>	27,500円/m <sup>3</sup>
H23年度	東京都世田谷区	不明 m <sup>3</sup>	29,000円/m <sup>3</sup>
H23年度	兵庫県川西市	不明 m <sup>3</sup>	283,000円/m <sup>3</sup>
H23年度	千葉県流山市	5,000 m <sup>3</sup>	33,000円/m <sup>3</sup>
H23年度	東京都江東区	不明 m <sup>3</sup>	38,096円/m <sup>3</sup>
H23年度	東京都渋谷区	不明 m <sup>3</sup>	385,000円/m <sup>3</sup>

備考他



# 土壤・地下水汚染対策技術

技術の名称	アールキュービック(MINI) 土壌洗浄システム		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第二部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1057
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/003detail10		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>本工法は、掘削した汚染土壌を現地に設置した洗浄設備で分級する工法で、以下に示す3つのRを可能にすることを目的に開発した分級洗浄システムです。</p> <p>①汚染土壌の再資源化 (Recycle)                  ②洗浄水・すすぎ水の再利用 (Reuse)                  ③処分する汚染土壌の抑制 (Reduce)</p> <p>なお、浄化した粗粒土は埋戻土として再利用し、汚染濃度の高い細粒土は、場外で適正処分します。</p>		
特徴	<p><b>【システムの特徴】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・低コストな浄化技術 : 汚染土壌の運搬処分費用を大幅に削減できます。</li> <li>・複合汚染土を同時に浄化 : VOCs、重金属等、油による複合汚染土を同時に浄化できます。</li> <li>・環境にやさしい技術 : 搬出土や購入土の運搬車両を削減し、CO<sub>2</sub>発生量を低減できます。</li> <li>・小規模な案件にも対応可能 : 小型ユニット化したMINI型は、狭隘な現場にも対応できます。</li> </ul>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p><b>【概念図】</b></p> <p>①汚染土 汚染物質濃度は、表面積の違いから、粗粒土は低く、細粒土は高い。</p> <p>②泥水化処理 汚染土中の粘土塊を効率よく解こうし、泥水状態にする。</p> <p>③磨砕処理 磨砕処理により、土粒子表面に付着した汚染物質を除去する。</p> <p>④分級・すすぎ・脱水処理 分級機やフィルタープレスにより、汚染物質が溶出した洗浄水を分離する。</p> <p>〔粗粒土〕 埋戻再利用                  〔細粒土〕 場外処分                  〔洗浄水〕 汚染物質を除去し再利用</p> <p><b>&lt;凡例&gt;</b>                  ● : 粗粒土   ● : 細粒土   ● : 汚染物質</p> <p><b>【分級洗浄処理フロー】</b></p> <p><b>【処理設備の写真等】</b></p> <p>写真1 従来型                      写真2 MINI型                      写真3 浄化土排出状況</p>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロパン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理	<input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他		
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	分級洗浄処理済土100m <sup>3</sup> ごとに公定分析により浄化を確認			
必要な補助工法・前処理等	前処理として、ふるい分けにより100mm以上のガラや廃棄物を分別除去			
必要とするヤードスペース	洗浄処理設備ヤード : 2000m <sup>2</sup> (従来型)、300m <sup>2</sup> (MINI型) 浄化土仮置ヤード : 3000m <sup>2</sup> (従来型)、600m <sup>2</sup> (MINI型)			
処理能力(又は処理期間)	従来型 : 200~500 m <sup>3</sup> /日 MINI型 : 100~120 m <sup>3</sup> /日			
標準処理コスト(直接工事費)	10,000~30,000円/t			
キーワード	重金属等、汚染土壌、分級、洗浄、掘削浄化			
主な実績	<b>【従来型】</b> ・大阪大学汚染土壌処理 汚染物質 : 水銀、砒素、鉛 汚染濃度 : 土壌溶出量基準値の10倍以下 処理対象土量 : 38,250m <sup>3</sup> ・某事業所跡地汚染土壌処理 汚染物質 : 水銀、砒素、鉛 汚染濃度 : 土壌溶出量基準値の10倍以下 処理対象土量 : 11,650m <sup>3</sup>  <b>【MINI型】</b> ・某事業所跡地汚染土壌処理 汚染物質 : ふっ素、ほう素 汚染濃度 : 土壌溶出量基準値の10倍超過 処理対象土量 : 6,000m <sup>3</sup>			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	加熱オールマイティー工法		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第二部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1057
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/003detail15		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

本工法は、掘削した汚染土壌を加熱処理装置（ロータリーキルン炉）で低温（150～250℃）または中温（400～600℃）に加熱し、VOC、シアン、油類を揮発させて浄化する工法です。揮発した汚染物質は、排ガスと共に加熱処理装置の後段の2次燃焼炉で酸化分解して無害化します。VOC、シアン、油類の複合汚染を同時に浄化でき、タールに溶解したベンゼン、シアンや高濃度の汚染土も確実に浄化し、油臭・油膜も低減します。

**特徴**

- 重金属溶出量増加を防止；含水比調整や団粒防止に中性系前処理剤を使用し、処理土のpH上昇による鉛・砒素などの重金属等の溶出を防止します。
- 有害ガスの無害化；装置内を負圧に保ち、2次燃焼炉で汚染ガスを酸化分解し無害化します。
- 廃熱の有効利用；前処理やバイオ処理等の他工法に廃熱を有効利用できます。
- 低コストな浄化技術；汚染濃度に合わせて加熱温度を調整できるため、エネルギーの無駄が少なく、経済的な処理ができます。

概念図  
プロセス  
フロー  
写真等

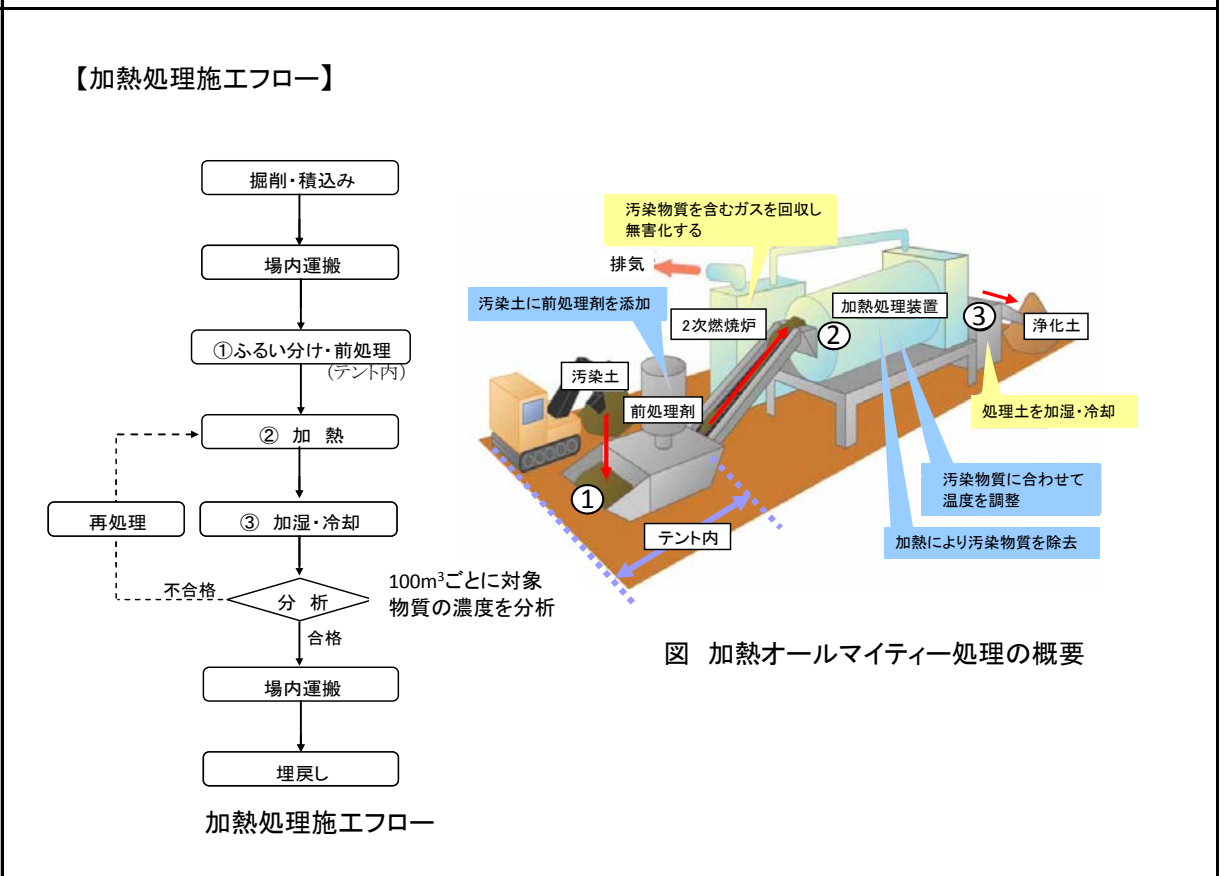

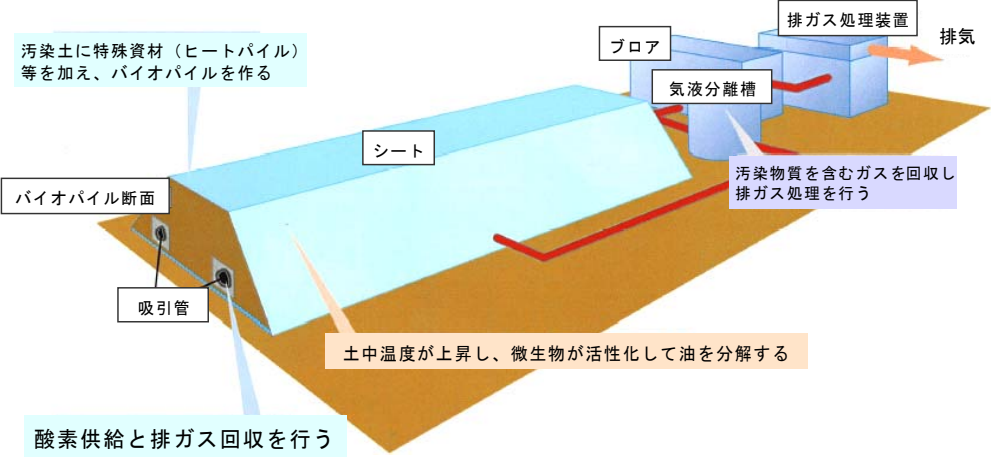


写真 加熱処理設備



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	処理土100m <sup>3</sup> ごとに対象物質の濃度を分析します。			
必要な補助工法 ・前処理等	粘性土とシルトについては、前処理として、テント内において土壌の含水低減と団粒防止を目的とした前処理剤の添加が必要です。			
必要とするヤードスペース	60m×90m(中温加熱処理装置10t/h、前処理テント3棟、処理土仮置き場は100m <sup>3</sup> /区画ごとに5日間仮置するものと想定した場合)			
処理能力 (又は処理期間)	10～15t/h			
標準処理コスト (直接工事費)	10,000円/t～50,000円/t			
キーワード	油含有土壌、揮発性有機化合物、重金属等、掘削浄化、加熱処理、溶出防止			
主な実績	某工場跡地汚染土壌処理での実績があります。 ・汚染物質 : ベンゼン、シアン、油分 ・汚染濃度 : 土壌溶出量基準値の100倍以下 ・処理土量 : 7,500t			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	バイオヒートパイル工法		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第二部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1057
ホームページ	<a href="http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/003detail14">http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/003detail14</a>		
共同開発会社	日清製粉株式会社		
技術の概要	<p>掘削したベンゼン汚染土壌に特殊資材(ヒートコンポ)を加えてパイル(畝)を作り、微生物活動を活発にして、効率よくベンゼンを分解する工法です。汚染土に空気(酸素)を供給し、特殊資材と一般の栄養源を添加することで発酵熱が発生し、微生物活動に適した温度になり、浄化を促進します。</p> <p>特殊資材添加量を季節に応じて調整することで、適正に温度管理ができます。</p>		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大幅な工期短縮 ; 特殊資材の効果で、従来工法では困難な冬季も含め、1年を通じて施工でき、工期を短縮します。</li> <li>・豊富な施工実績 ; 豊富な実績を持つため、さまざまな施工条件(汚染濃度、規模、土質、気候など)に対応できます。</li> <li>・安全・安心な工法; パイル(畝)をシート養生し、吸引通気するため、臭気や有害物質の周辺拡散の心配がありません。</li> </ul>		
<p>概念図 プロセス フロー 写真等</p>	<div style="text-align: center;">  <p>特殊資材 (ヒートコンポ)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>施工状況イメージ</p> </div>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input checked="" type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	油分濃度、ベンゼン濃度の確認			
必要な補助工法・前処理等	仮設テント等の室中で特殊資材の混合を行う必要があります。			
必要とするヤードスペース	敷地規模に応じて施工可能。			
処理能力(又は処理期間)	1～6週間			
標準処理コスト(直接工事費)	施工条件による。			
キーワード	油含有土壌、ベンゼン、生物処理、掘削浄化、栄養資材、温度管理			
主な実績	多数			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	バイオスパーキング工法		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第二部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1057
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 地盤に空気を送り込み、ベンゼンや油類を揮発除去させて地盤より回収すると同時に、帯水層に栄養塩を注入し地盤中の微生物を活性化させベンゼンや油類のバイオ分解を促進する工法です。

**特徴**

- ・微生物の分解効果により、従来のアースパーキング工法より工期を短縮できます。
- ・掘削や汚染土壌の運搬処理が不要なため、CO<sub>2</sub>発生量や粉塵発生量を低減できます。
- ・施工規模や土質等の現場条件に対応して、簡易な設備で低コスト施工ができます。
- ・空気注入井戸や吸引井戸、配管類を地下に配置することにより、地上部を有効利用できます。

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等



バイオスパーキング工法の概念図



空気による揮発除去のメカニズム



バイオ分解のメカニズム

**標準的な施工フロー**

**浄化設備 設置**

- ・送気設備
- ・吸引設備
- ・排ガス処理設備
- ・スパージ井戸
- ・吸引井戸
- ・配管
- ・モニタリング観測井戸

**浄化運転**

- 定期モニタリング
  - ・土壌や地下水中の浄化状況確認 (ベンゼン、油類等を分析)
- 浄化設備運転調整
  - ・注入空気量調整
  - ・栄養塩注入

**浄化完了 確認**



スパージ井戸設置状況



浄化設備

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮土工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	・確認土壌ボーリング ・観測井戸による地下水水質測定			
必要な補助工法・前処理等	特になし			
必要とするヤードスペース	敷地規模に応じて施工可能			
処理能力(又は処理期間)	浄化期間 6ヵ月～24ヶ月			
標準処理コスト(直接工事費)	10,000円～15,000円/地山m <sup>3</sup>			
キーワード	油含有土壌、ベンゼン、原位置浄化、生物処理、栄養資材、スパージング			
主な実績	ガス製造事業所跡地、ガソリンスタンド等			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	クロロクリン工法		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第一部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1054
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/003detail09		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>クロロクリン工法は、揮発性有機塩素化合物(VOCs)に汚染された土壌を原位置で浄化するバイオ処理工法です。VOCs汚染地盤に微生物栄養剤「クロロクリン」を注入することにより、地盤中の微生物を活性化し、VOCsを分解浄化します。</p> <p>クロロクリンは、大林組が独自に開発した安全、安心、安価な微生物栄養剤です。</p>		
特徴	<p>クロロクリン工法の特徴は、次のとおりです。なお、他の生物処理による原位置浄化と同様、地盤に分解微生物が存在しないと適用が困難であり、また、汚染状態にもよりますが完全浄化には一般的には時間がかかります。</p> <p>①稼働中の工場等で適用可能                      ② 深部で広範囲の汚染に対応可能</p> <p>③ 地上設備が小規模                                      ④ 安全な資材を使用することにより、環境負荷が小さい</p> <p>⑤ コストが比較的安価                                      ⑥ 汚染物質そのものを分解</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p style="text-align: center;">原位置バイオレメディエーション工法のイメージ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>クロロクリンの外観</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>クロロクリンの荷姿</p> </div> </div>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮土工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	浄化範囲内の注入井戸またはモニタリング井戸の地下水を採水し、対象物質を分析します。			
必要な補助工法 ・前処理等	クロロクリンを地盤に注入するためには、注入井戸、クロロクリン溶解設備、注入配管の設置が必要です。			
必要とするヤードスペース	敷地条件に応じて施工が可能です。			
処理能力 (又は処理期間)	浄化期間 0.5～2年程度です(条件により異なります)。			
標準処理コスト (直接工事費)	施工条件により異なります。			
キーワード	揮発性有機化合物、生物処理、原位置浄化、栄養資材			
主な実績	某工場敷地内(2005年1月～12月)関東 某工場敷地内(2006年12月～2008年5月)関東 某工場敷地内(2007年6月～8月)関西 某工場敷地内(2008年8月～10月)中部 某工場敷地内(2009年4月～)九州 某工場敷地内(2012年2月～)関東 某工場敷地内(2012年3月～)関東			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

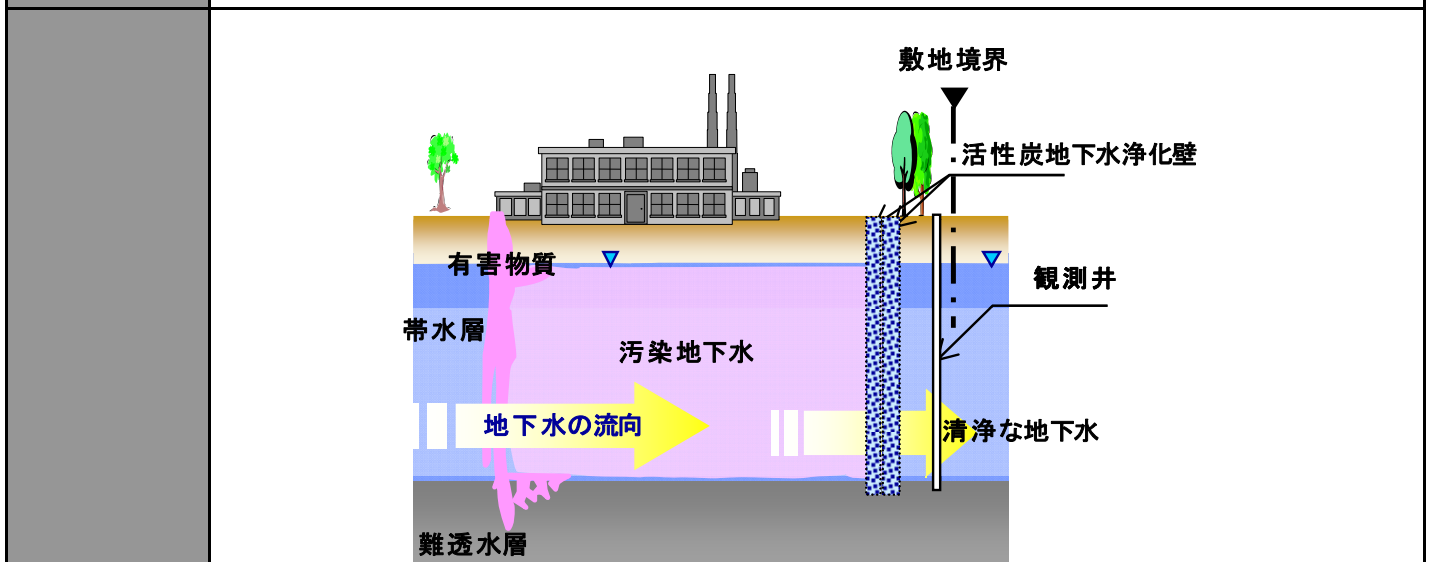
技術の名称	活性炭地下水浄化壁		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第一部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1054
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

揮発性有機化合物(VOC)で汚染している地下水の敷地外への流出あるいは敷地内への流入を防止する技術です。  
 敷地外への流出を防止する場合、地下水が流出する敷地境界にVOC汚染を有する帯水層に対して溝状あるいは柱状に活性炭からなる地中壁を造成します。地下水に含まれるVOCは活性炭壁を通過する過程で活性炭に吸着されます。  
 活性炭壁の厚さは、地下水のVOC濃度、地下水流速、活性炭壁の効果持続年数によって決定します。

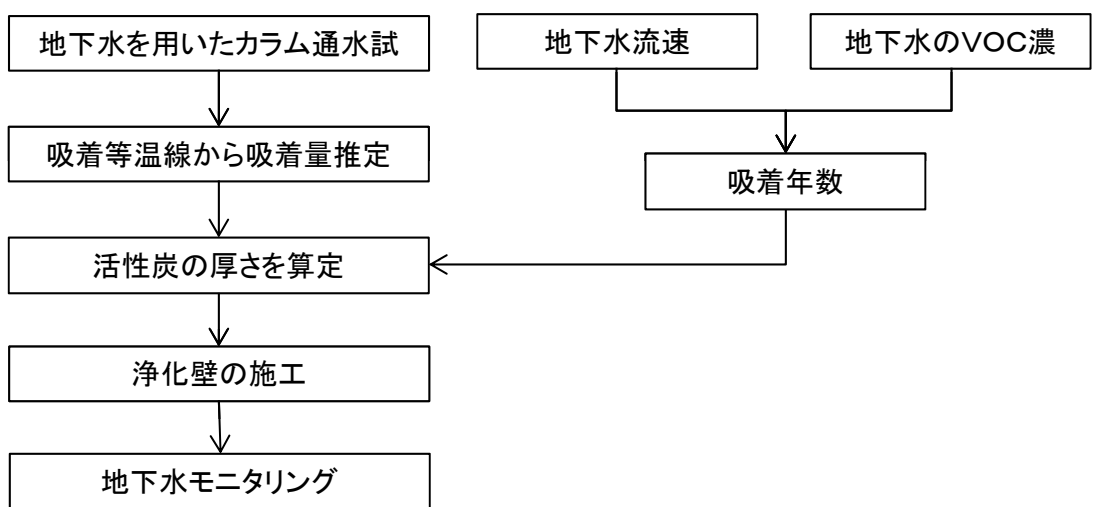
**特徴**

- ・任意の年数、吸着効果が持続します。
- ・浄化壁を設置すれば、揚水設備や水処理施設を有するバリアー井戸のような維持管理を必要としません。
- ・対象物質はVOCに限らず、活性炭に吸着する有機系の汚染物質や酸化力を有する六価クロムなどにも適用できます。



活性炭地下水浄化壁の概念図

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等



活性炭地下水浄化壁のフロー



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input checked="" type="checkbox"/> シマジン <input checked="" type="checkbox"/> チオベンカルブ <input checked="" type="checkbox"/> チウラム <input checked="" type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 <small>・暴露経路の遮断</small>	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input checked="" type="checkbox"/> その他		
	<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	室内試験: 地下水を用いたカラム通水試験 現地: 浄化壁の地下水の上流、下流に地下水質モニタリング井戸を設けて対象物質の濃度を分析			
必要な補助工法・前処理等	壁の造成方法			
必要とするヤードスペース	壁の造成時に3~10m			
処理能力(又は処理期間)	活性炭1kg当りにVOC約5g吸着(地下水濃度によって異なる)			
標準処理コスト(直接工事費)	活性炭壁1m <sup>2</sup> の造成費: 約10万円から(地下水流速、VOC濃度、耐用年数によって異なる)			
キーワード	揮発性有機化合物、透過性地下水浄化壁、活性炭、地下水、汚染拡散防止			
主な実績	・平成24年3月から延長90m施工開始予定			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	鉄粉混合処理工法		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第一部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1054
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/003detail08		
共同開発会社	なし		

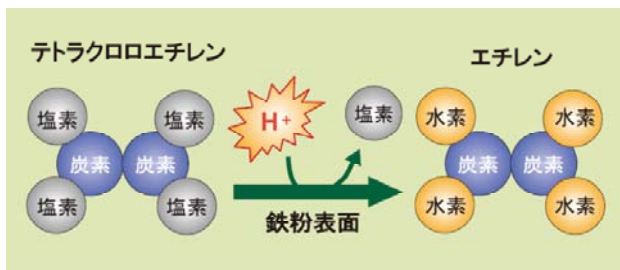
**技術の概要**  
 原位置攪拌混合機を用いてスラリー化した鉄粉を地盤に混ぜ込み、還元分解反応でVOCsを脱塩素化して無害化します。

**特徴**

- ・どんな土質でも、鉄粉の混ぜ込みができます。
- ・鉄粉は、土に対する重量比で数%とわずかな添加量で浄化できます。
- ・添加量を調整すれば、高濃度の汚染源も浄化できます。
- ・施工後通常14～60日程度で効果が得られます。

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等

【VOCs分解のメカニズム】



【施工フロー】

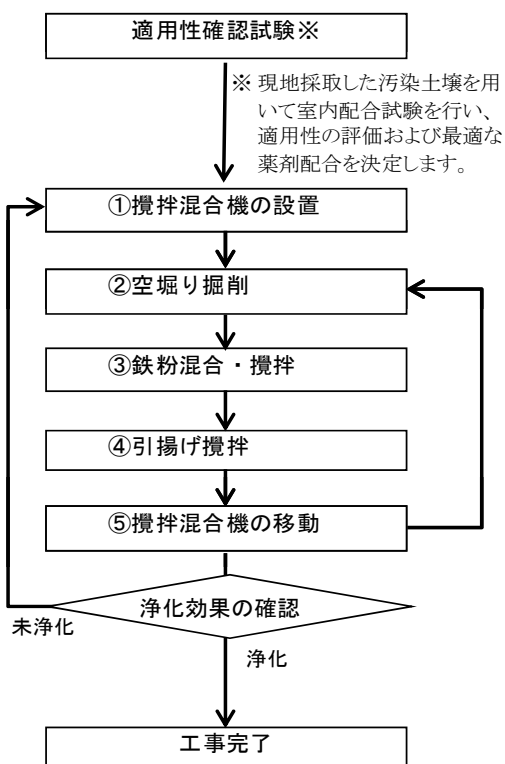


写真 原位置攪拌混合機による施工状況

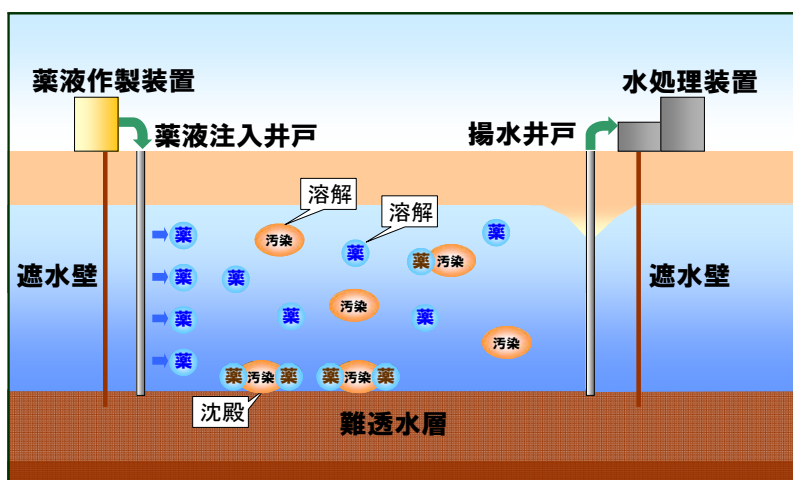
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮土工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	ボーリング試料採取および分析			
必要な補助工法 ・前処理等	施工機械(深層攪拌機)の設置場所の地盤が軟弱な場合、鉄板を敷設。			
必要とする ヤードスペース	約200~300m <sup>2</sup> (施工機械、鉄粉プラント)			
処理能力 (又は処理期間)	施工後1~2カ月程度			
標準処理コスト (直接工事費)	30,000円/m <sup>3</sup> (施工条件(濃度、深さ等)により変動)			
キーワード	揮発性有機化合物、原位置浄化、鉄粉、攪拌装置、土壌			
主な実績	・2003年 K社事業所土壌浄化工事 21,400m <sup>3</sup> ・2004年 T社工場土壌浄化工事 111,400m <sup>3</sup> ・2006年 N社工場土壌浄化工事 24,400m <sup>3</sup> ・2008年 N社T事業所土壌浄化工事 14,500m <sup>3</sup> ・2008年 N社Kエリア土壌浄化工事 12,100m <sup>3</sup> ・2010年 N社工場土壌浄化Ⅱ期工事 15,400m <sup>3</sup>			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	浸透薬材による重金属汚染地盤の原位置不溶化技術		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第一部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1054
ホームページ	<a href="http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/003detail05#a02">http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/003detail05#a02</a>		
共同開発会社	当社独自開発		

**技術の概要**

汚染範囲に無害な薬材を浸透させ、地下水中に溶解した重金属類を安定化(沈殿)させ、地下水中の汚染濃度を低下させる工法です。薬剤溶液の浸透を促進させるため、遮水壁設置、揚水を併用する場合があります。  
 土地利用や経済性などの問題から、地下水の汚染源となっている範囲を掘削除去することが困難な場合に適しています。

- 特徴**
- ・ 地下水中に溶解した重金属類が不溶化され、地下水中の汚染物質濃度が低減されます。
  - ・ 薬液浸透に時間を要しますが、土壌掘削を伴わず、他の処理工法と比較して周辺環境に優しく、低コストです。
  - ・ 井戸、薬液作製装置を設置するだけの工事で済みます。
  - ・ 地上設備の配管などを地中埋設すれば、地上部は駐車場として利用できます。



概念図

概念図

プロセス

フロー

写真等



薬材浸透時の写真



薬材浸透時の写真(地上部利用の場合)

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許出願中 ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮土工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input checked="" type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	・観測井戸での地下水濃度測定 ・ボーリング調査による土壌分析			
必要な補助工法 ・前処理等	・高濃度の汚染の場合は、原位置土壌洗浄を前処理として行う。			
必要とするヤードスペース	・φ5cm注入井戸、1～10m <sup>3</sup> 水槽が設置できるスペース。			
処理能力 (又は処理期間)	・施工条件により異なる。			
標準処理コスト (直接工事費)	・施工条件により異なる。			
キーワード	重金属等、原位置処理、地下水、不溶化、浸透、帯水層、 某工場における砒素汚染対策工事 他			
主な実績	(空欄)			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 石原産業様HP <a href="http://www.iskweb.co.jp/kankyuu/cgi-pdf/report/1301882618.pdf">http://www.iskweb.co.jp/kankyuu/cgi-pdf/report/1301882618.pdf</a> )			

技術の名称	ヒソガード工法		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第一部
住所	東京都港区港南2-15-2品川インターシティB棟	電話	03-5769-1054
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/		
共同開発会社	京浜ソイル株式会社		

**技術の概要**

ひ素は自然界に比較的多く存在しており、山岳部や臨海部あるいは海成地層の建設工事において自然由来で溶出量基準を超過する土に遭遇する場合があります。自然由来の汚染であっても、掘削土が人や環境に影響をおよぼす恐れがあるため適切な処理が必要です。改正土壌汚染対策法では、自然由来の汚染も対象となりました。

トンネルやシールドなど掘削土が大量に発生する工事では高額な処理費用となりますが、ヒソガード®による不溶化システムは低コストで現場利用可能な状態に改質します。

**特徴**

ヒソガード工法は、次の特徴を有します。

- ① ひ素を確実に不溶化します。
- ② 処理土のpHを中性に保持します。
- ③ 現場利用に必要な強度を確保します。


なお、従来工法では、これらの効果を多段階に分けて処理していましたが、ヒソガード工法では一工程で達成します。

**概念図**


**プロセス**

**フロー**

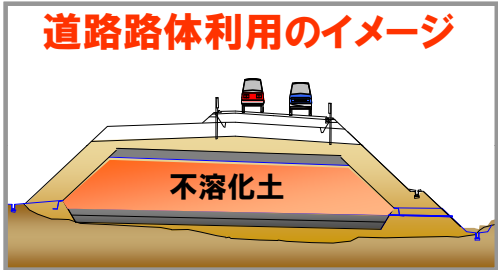
**写真等**



不溶化剤混合設備



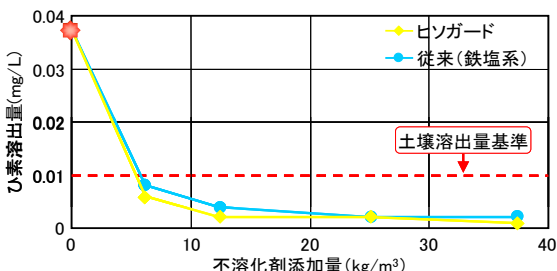
不溶化剤添加混合状況



道路路体利用のイメージ

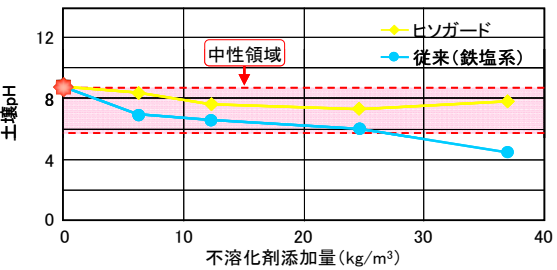
不溶化土

**不溶化剤添加量とひ素溶出量の関係例**



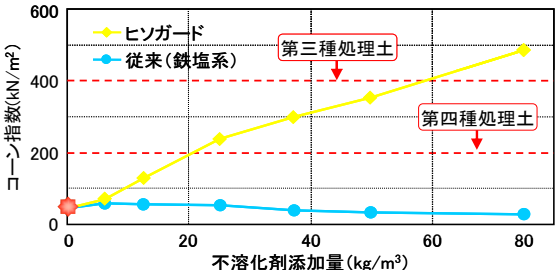
不溶化剤添加量 (kg/m³)	ヒソガード (mg/L)	従来 (鉄塩系) (mg/L)
0	0.035	0.035
5	0.005	0.008
10	0.002	0.005
15	0.001	0.003
20	0.001	0.002
25	0.001	0.002
30	0.001	0.002
35	0.001	0.002
40	0.001	0.002

**不溶化剤添加量と土壌pHの関係例**



不溶化剤添加量 (kg/m³)	ヒソガード (pH)	従来 (鉄塩系) (pH)
0	8.5	8.5
5	7.5	7.5
10	7.5	7.0
15	7.5	6.5
20	7.5	6.5
25	7.5	6.5
30	7.5	6.5
35	7.5	6.5
40	7.5	6.5

**不溶化剤添加量とコーン指数の関係例**



不溶化剤添加量 (kg/m³)	ヒソガード (kN/m²)	従来 (鉄塩系) (kN/m²)
0	50	50
5	100	50
10	150	50
15	250	50
20	300	50
25	350	50
30	400	50
35	450	50
40	500	50

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input checked="" type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	100m3に1度の頻度で、土壌溶量分析を行う。			
必要な補助工法・前処理等	なし			
必要とするヤードスペース	処理土量に応じた施工機械との組み合わせにより変化します。			
処理能力(又は処理期間)	処理土量に応じた施工機械との組み合わせにより変化します。			
標準処理コスト(直接工事費)	従来の処理方法に比べて、最大40%程度の処理費用の削減が図れます。			
キーワード	砒素、自然由来、汚染土壌、不溶化、掘削措置			
主な実績	下水道整備工事 1件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	ハイパーディープウェルによる通水洗浄		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第二部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1057
ホームページ	<a href="http://www.obayashi.co.jp/">http://www.obayashi.co.jp/</a>		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

井戸底部のポンプ設置部の構造に独自の改良を施したバキュームディープウェル「ハイパーディープウェル」により、通常のディープウェルを使用する場合よりも効率的に通水洗浄を行う技術です。

**特徴**

- ・通常のディープウェルよりも水位低下能力が大きいです。
- ・井戸底部の揚水ポンプ設置部の独自構造により、水位低下時でも揚水ポンプへの空気吸入なく運転ができます。

**概念図**

**プロセス**

**フロー**

**写真等**

ハイパーディープウェルによる通水洗浄 模式図

ハイパーディープウェル頂部



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許出願中 ▼
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	観測井戸における地下水質の測定			
必要な補助工法・前処理等	特になし			
必要とするヤードスペース	揚水能力に応じた水処理設備設置ヤードが必要			
処理能力(又は処理期間)	揚水能力は土質条件、井戸径等により決まる。 処理期間(=通水洗浄回数)は初期濃度、土質条件等により決まる。			
標準処理コスト(直接工事費)	5,000円/m <sup>3</sup> ~10,000円/m <sup>3</sup>			
キーワード	揚水ポンプ、ディープウェル、原位置処理、土壌洗浄、地下水			
主な実績	工場跡地1件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	通水洗浄工法		
会社名	株式会社 大林組	担当部署	エンジニアリング本部 環境技術第一部
住所	東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟	電話	03-5769-1054
ホームページ	http://www.obayashi.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

汚染範囲に洗浄水を注入し、強制的に地下水流を発生させることにより、原位置で処理する工法です。薬剤溶液の浸透を促進させるため、遮水壁設置、揚水を併用する場合があります。土地利用や経済性などの問題から、地下水の汚染源となっている範囲を掘削除去することが困難なケースに適しています。

- 特徴**
- ・通水により汚染物質を洗浄除去できます。
  - ・処理期間はかかりますが、他の処理と比較して低コストで浄化が可能です。
  - ・掘削は、小口径の揚水井戸または揚水溝部分だけでよく、土工事量が少なくて済みます。
  - ・地上設備の配管などを地中埋設すれば、地上部は駐車場として利用できます。

**概念図**

工法概念図

**プロセス**

**フロー**

**写真等**

施工状況写真  
(対策範囲を駐車場として供用)

地下水濃度の経時変化

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許出願中 ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮土工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	・観測井での地下水濃度調査。 ・ボーリング調査による土壌分析。			
必要な補助工法 ・前処理等	・特になし。			
必要とする ヤードスペース	・水処理設備設置ヤード(通水量、含有物質により変化するため明記せず。 )			
処理能力 (又は処理期間)	・数箇月～2年間程度(対策規模、対象物質の濃度によって異なる)			
標準処理コスト (直接工事費)	・対策規模、対象物質の濃度によって異なる。			
キーワード	揮発性有機化合物、重金属等、原位置浄化、土壌洗浄、地下水			
主な実績	①某研究施設跡地の汚染地盤対策工事 ・汚染土壌:約30,000m <sup>3</sup> ・浄化期間:約24ヶ月 ・汚染物質:六価クロム ②某工場倉庫跡地の汚染地盤対策工事 ・汚染土壌:約12,000m <sup>3</sup> ・浄化期間:約40日 ・汚染物質:ほう素 ③某駐車場の汚染地盤対策工事 ・汚染土壌:約30,000m <sup>3</sup> ・浄化期間:約24ヶ月 ・汚染物質:ふっ素・ほう素・鉛			
実績資料 公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	マグネシウム系固化材等を用いた固化・不溶化工法		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>汚染土壌にマグネシウム系固化材等の不溶化剤を添加・混合し、重金属等の汚染物質の溶出を抑制させる。                  事前に、不溶化剤の種類、添加量設定のために室内配合試験が必要。                  操作が比較的簡便で、大量の処理が短期間で可能である。</p>		
特徴	<p>マグネシウム系固化材は酸化マグネシウム(MgO)を主成分とする不溶化剤で、                  ・低アルカリでセメントなどに微量に含まれる六価クロム等の重金属を含まない                  ・土壌に添加すると、石灰類に見られるポゾラン反応と同様の作用が長期間にわたって起こり、低アルカリ域で耐久性のある硬化物が生成され固化する                  ・重金属等により汚染された土壌全般に対して優れた不溶化効果を発揮する                  といった特徴がある</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等			
	マグネシウム系固化		汚染物質：フッ素
			
	汚染物質：シアン 施工機械：ミキシングバケット装着バックホウ		汚染物質：ヒ素

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input checked="" type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input checked="" type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	所定の頻度で溶出試験を実施し、不溶化効果を確認する。			
必要な補助工法・前処理等	混合機械に応じて異物等の除去（分級径は混合機械により異なる：50mm～150mm）			
必要とするヤードスペース	混合機械によって変化する。例：ミキシングバケット装着バックホウ：10m×15m、自走式土質改良機：10m×30m ※ただし掘削土および不溶化処理土の仮置き場所は別途必要			
処理能力（又は処理期間）	およそ50～500m <sup>3</sup> /日（混合機械の能力や対象土壌の土質等によって変化する）			
標準処理コスト（直接工事費）	約5,000円/m <sup>3</sup> （自走式土質改良機使用、マグネシウム系固化材30kg/m <sup>3</sup> 、砂質土）			
キーワード	重金属等、不溶化、溶出抑制、酸化マグネシウム			
主な実績	1)総件数：10件（公共機関3件、民間7件） 2)施工数量：汚染土壌 約26,000m <sup>3</sup> 、重金属含有汚泥：約5000トン、建設汚泥約1,300m <sup>3</sup> 3)主な実績：鉛・ヒ素複合汚染土壌、ヒ素汚染土壌、鉛汚染土壌、シアン汚染土壌、ふっ素汚染土壌など			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 （一部実績を学会発表資料などの技術資料集としている。）			

技術の名称	土壌洗浄工法		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 掘削除去した土壌を機械的に洗浄して汚染物質を分離・除去する。対象汚染物質が多く付着する粒度成分を分離・分級し、対象汚染物質を洗浄液中に溶解させて分離・回収することで土壌を浄化する。従来の洗浄機に比べ大幅に少ない使用水量の特殊洗浄機と、油・重金属・細粒分を同時に分離できる独自の分離装置を組み合わせたシステム。重金属・油・農薬汚染土壌で、細粒分が40%程度以下の土壌に適する。事前に、簡単なトリータビリティテスト用試験機で確認した上で、実工事へ適用する。

**特徴**  
 「従来システムに比べ、使用水量が少なく経済的」  
 「大量の処理を現地にて短時間で処理可能」  
 「油と重金属等の複合汚染に適用可能」  
 「洗浄剤を使用せずに高い浄化効率を得ることができる」  
 「土壌の状態や現場状態に合わせた、各種オプションシステム(ガラ分離、微細粒分回収など)を保有」  
 等の特徴がある。

**概念図**  
**プロセス**  
**フロー**  
**写真等**

システムフロー(概念図)

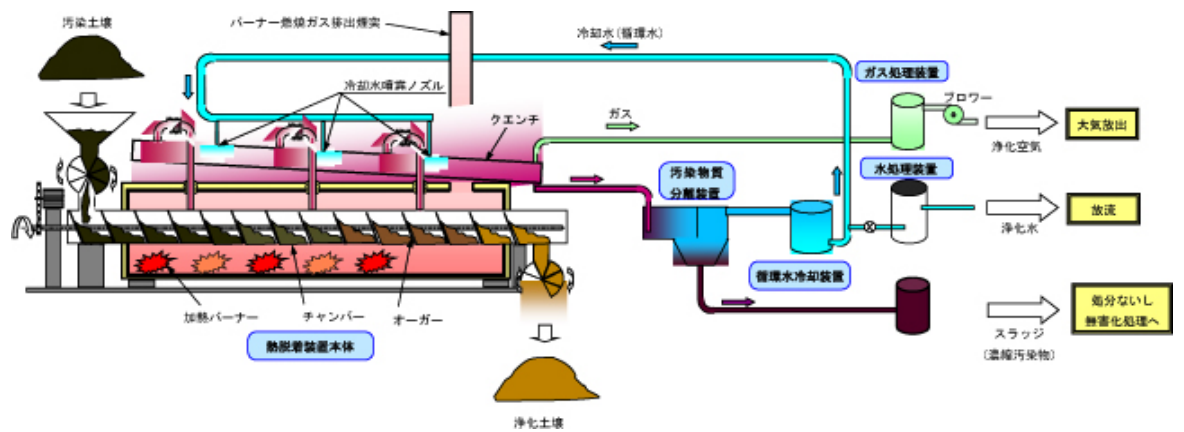
プラント全景

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input checked="" type="checkbox"/> シマジン <input checked="" type="checkbox"/> チオベンカルブ <input checked="" type="checkbox"/> チウラム <input checked="" type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input checked="" type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
			<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	洗浄土、脱水スラッジ、処理水を分析。			
必要な補助工法・前処理等	フルイを通して40mm以上の径のレキ等は選別除去し、40mm未満の土砂を洗浄処理する。			
必要とするヤードスペース	1,000m <sup>2</sup> 以上			
処理能力(又は処理期間)	30m <sup>3</sup> /時間、10m <sup>3</sup> /時間			
標準処理コスト(直接工事費)	10,000~40,000円/m <sup>3</sup>			
キーワード	洗浄機、分離槽、重金属汚染、油汚染、水処理			
主な実績	1)総件数: 8 件 2)総処理量: 28,000m <sup>3</sup> 3)主な実績: ガス工場跡地の汚染土壌浄化、軽質油汚染土壌浄化、潤滑油汚染土壌浄化 重金属汚染土壌浄化			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 守秘義務上、公開できない資料もある。 )			

技術の名称	間接熱脱着工法 (TPS工法)		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		

共同開発会社	株式会社 日立プラントテクノロジー
技術の概要	汚染土壌を間接的に加熱して汚染物質を揮発分離し、土壌を確実に浄化する技術です。土壌から分離した汚染物質は、冷却・回収して濃縮・減容化される。

特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染土壌の現地処理ができ、浄化された土壌は再利用可能です。</li> <li>・汚染物質の濃度や土質による影響が小さく、複合汚染にも対応が可能である。</li> <li>・他の分離工法(土壌洗浄・溶媒抽出工法)に比べ、浄化性能が高く高濃度の汚染や難分解性物質(DXNs, PCB, POPs農薬等)の浄化に適する。</li> <li>・分離された汚染物質は、別途処理が必要です。</li> </ul>
----	--



間接熱脱着処理のシステムフロー

概念図  
プロセス  
フロー  
写真等



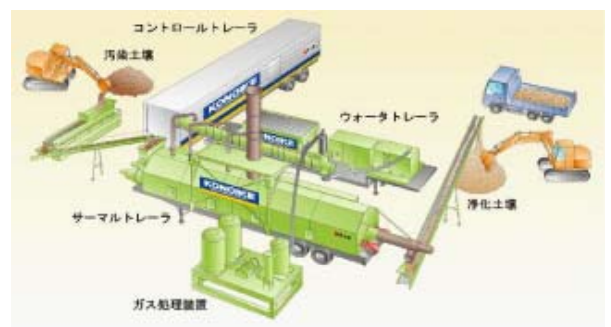
間接熱脱着設備実機 全景



間接熱脱着試験機



実機設備設置状況



間接熱脱着設備 配置イメージ



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( POPs 農薬 )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他		
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	浄化土壌, スラッジ, 浄化水, 浄化空気のそれぞれについて環境分析を適宜行う。			
必要な補助工法 ・前処理等	汚染土壌の粒径をφ25mm以下に破碎する処理が必要			
必要とする ヤードスペース	30m×40m(条件:処理設備1セット, 前処理設備, 土壌仮置場所含まず)			
処理能力 (又は処理期間)	シアン, 油汚染土壌処理対応: ~3t/h, DXNs・PCB汚染土壌処理対応: ~2/h (条件:含水率15%程度, それ以上では含水率に応じて処理能力が低下する)			
標準処理コスト (直接工事費)	35,000円/t~(シアン, 油汚染土壌), 50,000円/t~(DXNs, PCB汚染土壌) (条件:含水率15%程度, 対象土量5,000m3以上, 24hr稼働, 浄化処理費のみ)			
キーワード	分離, 間接熱脱着, ダイオキシン類, PCB, シアン, 油汚染			
主な実績	1) 総件数 2件 2) 総処理量: 約14,300t  工事实績: 豊能郡美化センター汚染土壌浄化対策事業(DXNs汚染土壌浄化処理) 処理量: 約11,200t, 工期: 2005年8月~2007年6月 製造工場内保管土壌浄化工事(PCB汚染土壌浄化処理) 処理量: 約3,100t, 工期: 2009年4月~2010年2月			
実績資料 公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

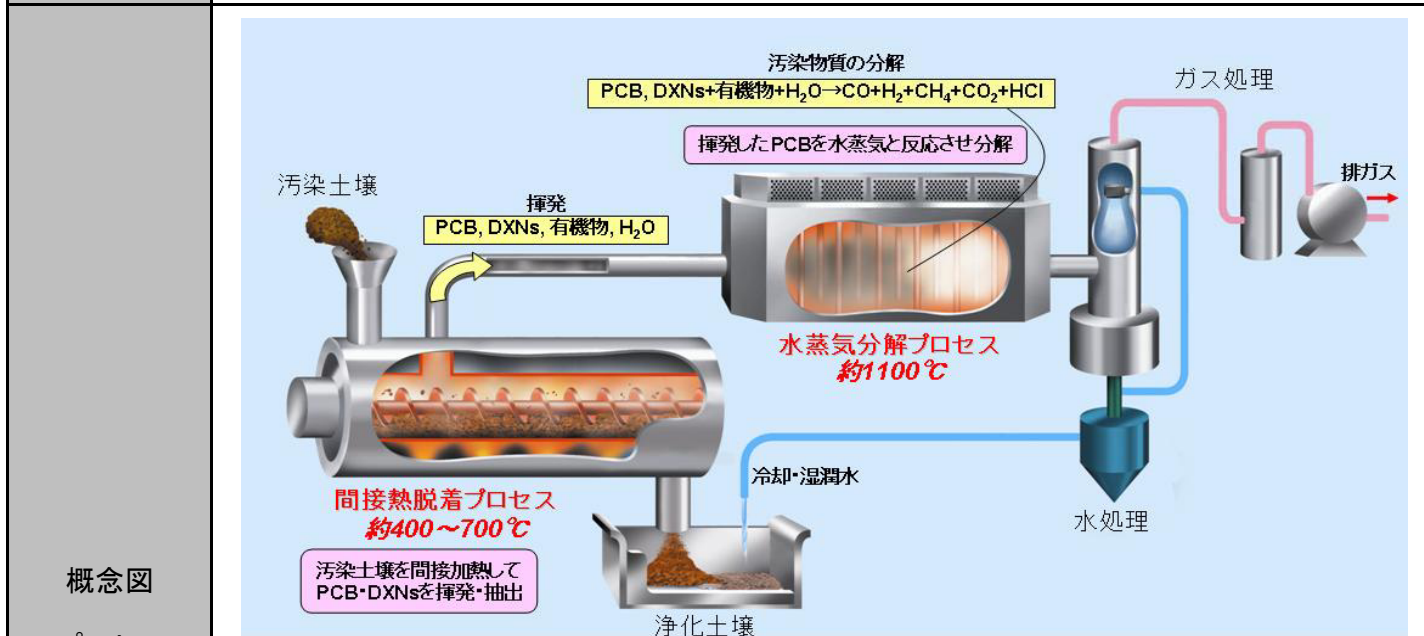
技術の名称	ジオスチーム工法		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		

共同開発会社 株式会社 東芝, 株式会社 テルム

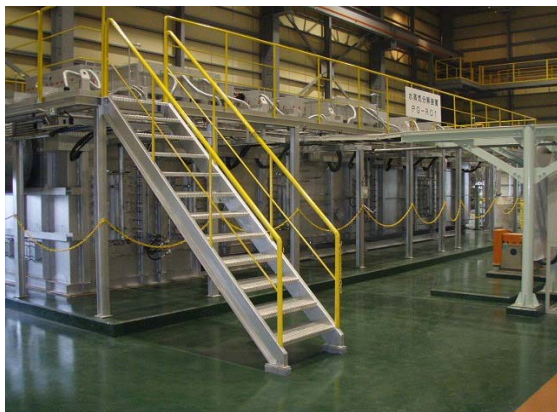
**技術の概要**  
 ジオスチーム工法は、汚染土壌を400～700℃で1時間程度間接加熱してPCB・ダイオキシン類を揮発・抽出すると同時に、抽出されたガスを水蒸気雰囲気下で約1,100℃に3秒間以上間接加熱してPCB・ダイオキシン類・有機物を分解する技術です。分解に必要な水蒸気は土壌中の水分を利用する。  
 本技術は、汚染物の抽出から分解までを密閉系内でおこなうため、濃縮汚染物を取り扱う必要がなく、抽出・分解に薬剤を用いないため、危険物や毒劇物を扱うリスクがありません。

**特徴**

- ・PCBやダイオキシン類を含む有機物全般を無害化できます。
- ・汚染物質の濃度や土質による影響が小さく、複合汚染にも対応が可能である。
- ・分離から分解までの工程が密閉系内で処理可能で、濃縮汚染物の取扱いがありません。
- ・原地処理も可能で、浄化された土壌は再利用が可能です。



間接熱脱着装置(拠点型施設)



水蒸気分解装置(拠点型施設)

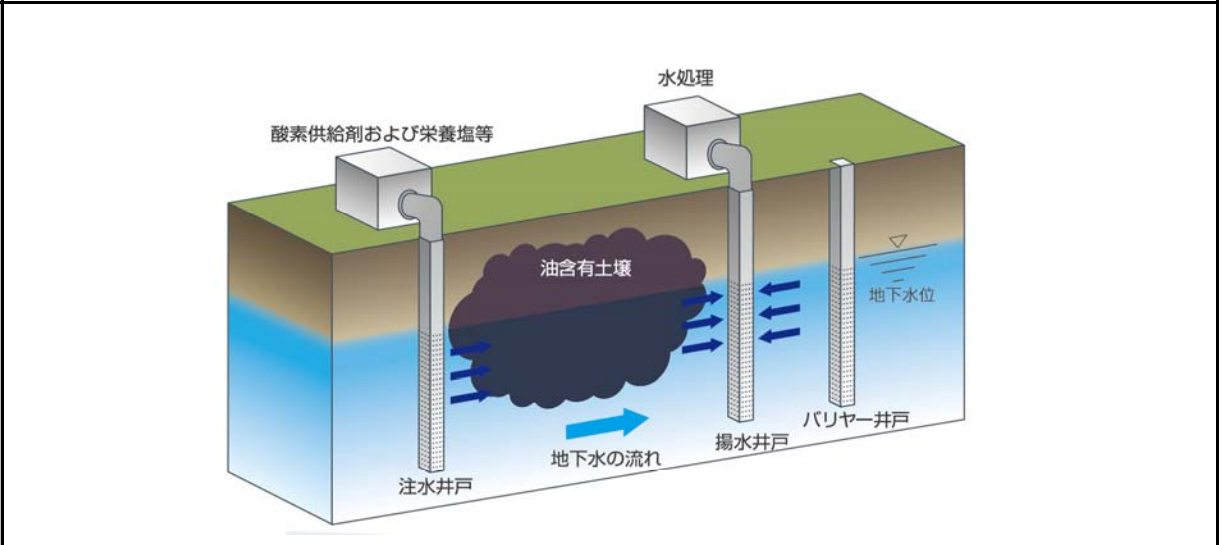
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( POPs 農薬 )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	浄化土壌, スラッジ, 浄化水, 浄化空気のそれぞれについて環境分析を適宜行う。			
必要な補助工法・前処理等	汚染土壌の粒径をφ25mm以下に破碎する処理が必要			
必要とするヤードスペース	現地処理設備: 30m×45m(条件: 処理設備1セット, 前処理設備, 土壌仮置場所含まず)			
処理能力(又は処理期間)	DXNs・PCB汚染土壌処理対応: ~2/h (条件: 含水率20%程度, それ以上では含水率に応じて処理能力が低下する)			
標準処理コスト(直接工事費)	拠点施設((株)ジオスチーム)に搬出処理および現地処理の費用は、規模・保管状態・土壌性状等に基づきその都度協議する。			
キーワード	間接熱脱着, 水蒸気分解, ダイオキシン類, PCB			
主な実績	掘削除去後、拠点施設((株)ジオスチーム)に搬出処理の実績 製造工場保管PCB汚染土壌 処理量: 約100t 工期: 2008年1月~10月 国営公園内PCB汚染土壌 処理量: 約450t 工期: 2009年6月~7月 製造工場内保管PCB汚染土壌 処理量: 約1000t 工期: 2010年9月~2011年8月  拠点型施設((株)ジオスチーム)での処理量: 約22,000t(2012年2月現在)  現地処理 鶴見川多目的遊水地土壌無害化事業 PCB産業廃棄物混入土の現地処理 約5500m <sup>3</sup> 処理の実施期間: 2012年3月~11月(予定)			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	原位置バイオレメディエーション		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		
共同開発会社	なし		

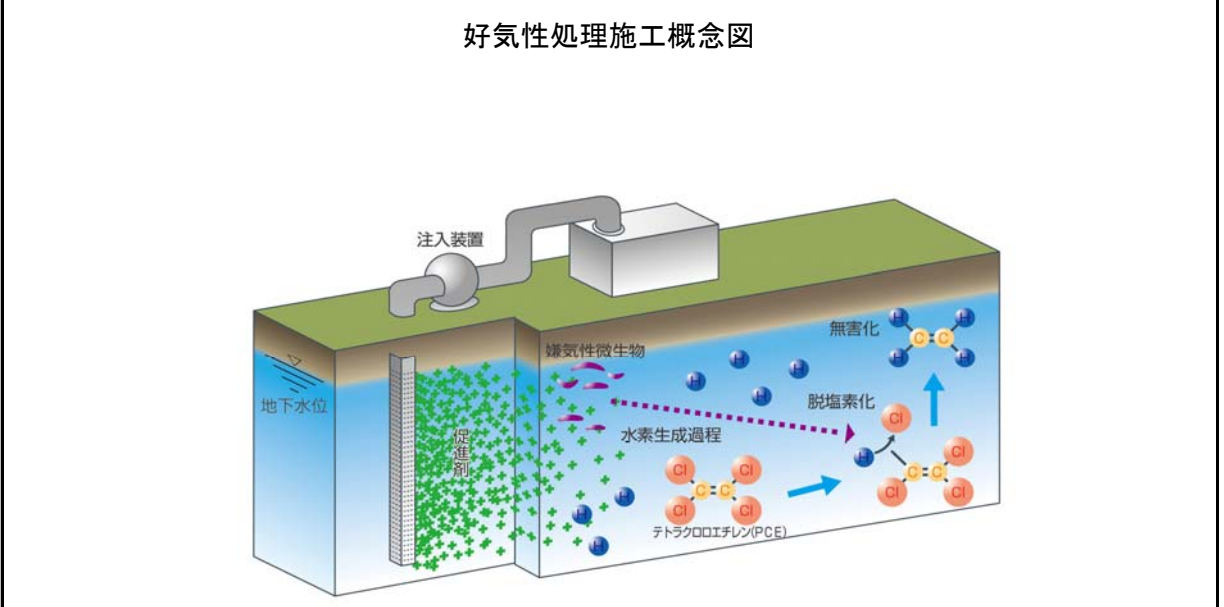
**技術の概要**  
 本浄化技術は、トリクロロエチレンなどの有害な塩素系有機化合物や油系の有機化合物によって汚染された土壌・地下水の浄化を目的に、注入井戸から栄養剤や酸素供給剤を注入し、原位置で浄化する工法である。

- 特徴**
- ・現場の土壌に生息する好気性または嫌気性の微生物を活性化させる。
  - ・浄化を効率的に行うために、栄養剤注水のほか、場合によっては揚水も適切に行い、微生物分解に必要な条件を整える。
  - ・栄養剤や酸素供給剤を地下水によって運搬するため、注入・揚水の効率は地盤の透水性に左右される。
  - ・汚染の存在する土質等により浄化の速度および到達度が変わる。

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等



好気性処理施工概念図



嫌気性処理施工概念図

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許出願中 ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	観測井による地下水モニタリング 土壌が対象の場合、ボーリングによる土壌調査が必要			
必要な補助工法 ・前処理等	高濃度汚染が存在する場合は、高濃度部を掘削除去することにより浄化期間の短縮化が可能となる。			
必要とするヤードスペース	30～200m <sup>3</sup>			
処理能力 (又は処理期間)	処理期間: 半年程度以上(濃度および土質等現場条件による)			
標準処理コスト (直接工事費)	6,000～20,000 円/m <sup>3</sup>			
キーワード	有機化合物、バイオレメディエーション、原位置処理、油			
主な実績	1)総件数: 9件 2)主な実績:揮発性有機塩素化合物の原位置浄化(工場)、油分の原位置浄化(ガソリンスタンド、工場)			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 公開は一部実績のみ )			

技術の名称	化学的酸化処理		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>本浄化技術は、トリクロロエチレンなどの有害な塩素系有機化合物や油系の有機化合物によって汚染された土壌・地下水の浄化を目的に、注入井戸から酸化剤等を注入し、原位置で化学的に分解して無害な物質に浄化する工法である。</p>		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオレメディエーションよりも処理速度は速いものの、リバウンドの傾向が高い場合もある。</li> <li>・処理能向上のために地盤中のpHを低下させる場合には、重金属の溶出傾向を事前に確認する必要がある。</li> <li>・浄化剤を地下水によって運搬するため、注入・揚水の効率は地盤の透水性及び井戸配置に左右される。</li> <li>・汚染の存在する土質等により浄化の期間及び到達度が変わる。</li> </ul>		
概念図 プロセス フロー 写真等			

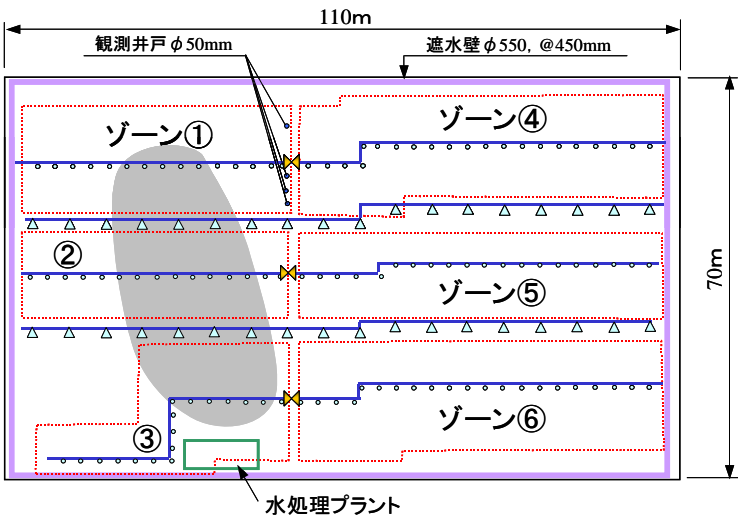
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	観測井による地下水モニタリング 土壌が対象の場合、ボーリングによる土壌調査が必要			
必要な補助工法・前処理等	高濃度汚染が存在する場合は、高濃度部を掘削除去することにより浄化期間の短縮化が可能となる。			
必要とするヤードスペース	30～200m <sup>3</sup>			
処理能力(又は処理期間)	処理期間:1年程度(濃度および土質等現場条件による)			
標準処理コスト(直接工事費)	10,000～20,000 円/m <sup>3</sup>			
キーワード	有機化合物、化学的酸化処理、原位置処理			
主な実績	1)総件数: 3件 2)主な実績:揮発性有機塩素化合物の原位置浄化(操業中工場)、油分の原位置浄化(工場跡地)			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 公開は一部実績のみ )			

技術の名称	揚水・回収工法		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 汚染された地下水範囲を対象に井戸を設置し、汚染物質を含む地下水を揚水し、揚水した地下水を地上の処理プラントにて処理する技術である。土壌中の汚染物質は、溶出した地下水を順次揚水除去することにより、濃度は低減していく。注水を組み合わせることにより処理効果は向上する。

**特徴**  
 原位置で比較的簡易な装置で処理が行える。  
 水平井戸を採用することにより、既存建屋の下部を対象として浄化を行うことができる。

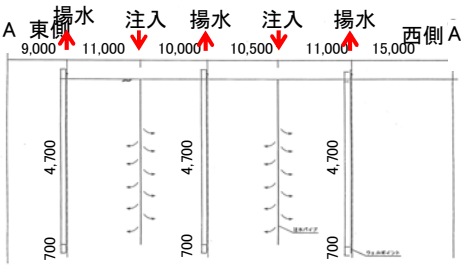
**概念図**  
**プロセス**  
**フロー**  
**写真等**




平面図

**凡例**

- 環境基準超過域
- 管理ゾーン
- 遮水壁@450mm
- 揚水井@1.5m
- △ 注水井@3.0m
- ✕ バルブ



断面図



水処理プラント写真



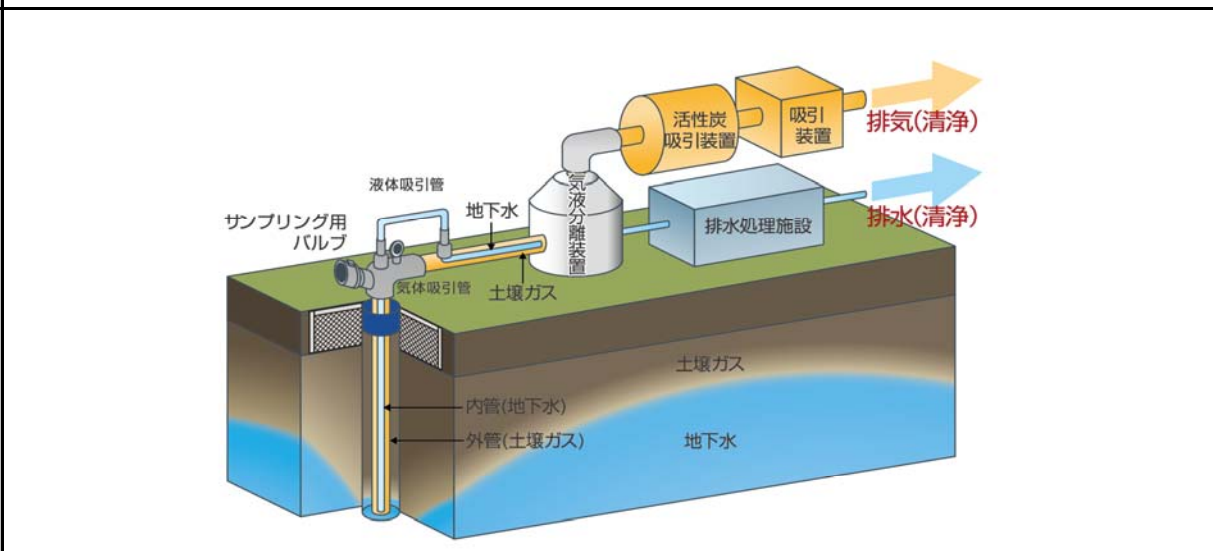
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input checked="" type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	揚水した地下水濃度及び敷地内に設置した観測井による地下水の濃度確認			
必要な補助工法・前処理等	周辺からの影響を防止したり、浄化効率を促進するために遮水壁を設置する場合がある			
必要とするヤードスペース	対象領域に配管を敷設する必要がある(地下への埋設も可能)。別途プラント設置スペースが必要。			
処理能力(又は処理期間)	対象領域の大きさにより個別に設計を行う。			
標準処理コスト(直接工事費)	3,500円～ (規模、期間により変動)			
キーワード	地下水・揚水			
主な実績	総件数: 15 件  主な実績: ガソリンスタンド跡地、工場跡地の地下水浄化、バリア井戸、地下水高濃度汚染部の濃度低減等			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (一部公表資料有り)			

技術の名称	気化・抽出工法		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 トリクロロエチレンなどの揮発性物質により汚染された地盤に井戸を設置し、汚染物質を含む土壌間隙中のガスを吸引ポンプで吸引し、吸引したガスを地上の処理プラントにて処理する技術である。土壌中の汚染物質は、気化したガスを順次吸引除去することにより、濃度は低減していく。

**特徴**  
 抽出した土壌ガスは、気液分離装置により気体と液体に分離し、気体は活性炭吸着装置にて処理した後大気に放出し、液体は気液分離後活性炭吸着装置もしくは曝気装置にて処理される。原位置で比較的簡易な装置で処理が行える。

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等



吸引断面概要図



吸引井戸配置状況写真

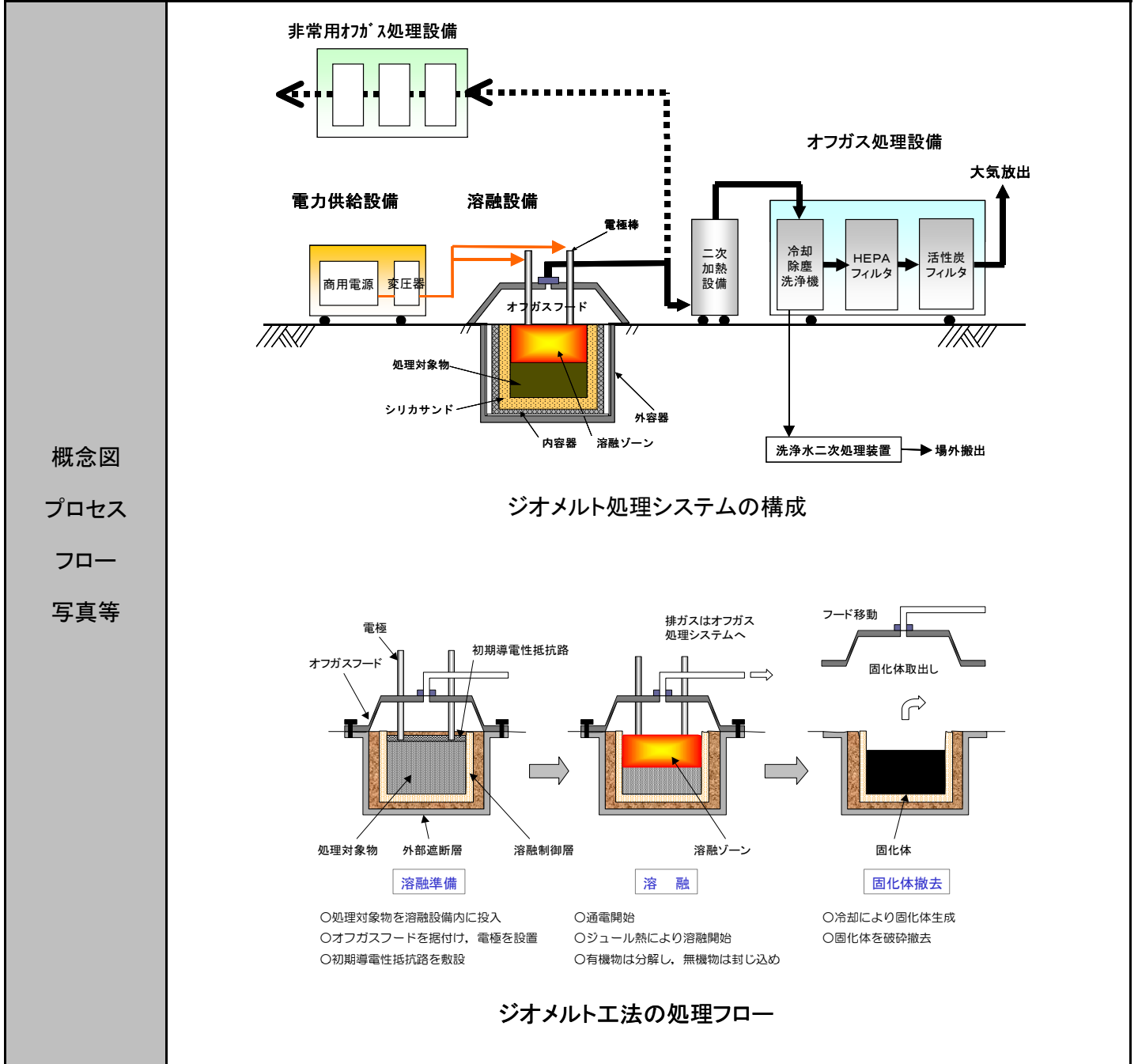
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input checked="" type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	吸引ガス濃度の低下状況 最終的には、土壌を採取して確認する必要がある			
必要な補助工法 ・前処理等	地下水位が高い場合には、揚水による地下水位の低下やエアースパーキング等の工法を組み合わせることにより効率的に抽出が行える			
必要とするヤードスペース	対象領域に配管を敷設する必要がある(地下への埋設も可能)。 別途プラント設置スペース(小規模の場合1m×2mで対応可)が必要。			
処理能力 (又は処理期間)	対象領域の大きさにより個別に設計を行う。			
標準処理コスト (直接工事費)	汚染状況、処理量により異なる。			
キーワード	土壌ガス、揮発性			
主な実績	15件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	ジオメルト		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		

**共同開発会社** 大栄環境、ハザマ、日本総合研究所、ニチアス

**技術の概要** ジオメルト工法は、ダイオキシン類やPCB・農薬などの難分解性物質または重金属などに汚染された土壌等を無害化する技術である。浄化処理対象物中に電極棒を挿入して通電することにより、ジュール熱を発生させて処理対象物を溶融する。溶融体中心部の温度は1,600℃以上に上昇し、処理対象物中の有機物質は溶融過程で熱分解される。さらに重金属類は溶融体冷却後に生成するガラス固化体中に安定的に封じ込められるか、あるいは気化してガス処理設備にて除去される。固化体は路盤材等に再利用することも可能である。

**特徴** 汚染濃度に依存せず、有機物質や重金属等からなる複合汚染物を同時に無害化処理できる。装置は可搬式となっているため、汚染物の現地処理が可能である。日本国内におけるジオメルト技術の実施権は(株)アイエスビー・ジャパンが保有している。

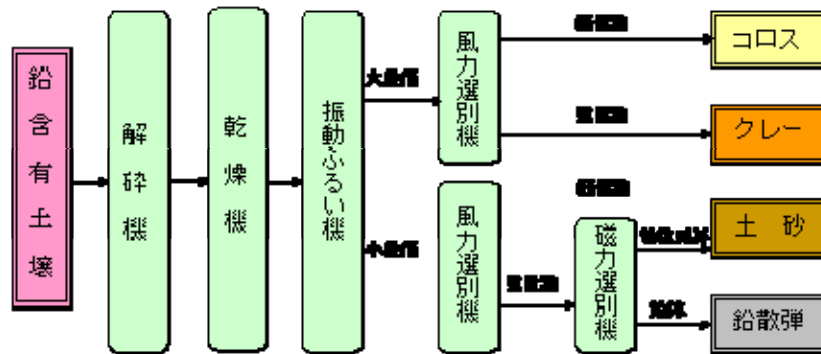


開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input checked="" type="checkbox"/> シマジン <input checked="" type="checkbox"/> チオベンカルブ <input checked="" type="checkbox"/> チウラム <input checked="" type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( POPs 農薬、アスベスト )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input checked="" type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	処理後の固化体、浄化水、浄化空気それぞれについて適宜に環境分析を行なう。			
必要な補助工法・前処理等	処理対象物の分別 (含水率50%以下、可燃性物質10%以下、金属20%以下、SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >60wt%、Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O>2wt%)			
必要とするヤードスペース	所要面積2,400m <sup>2</sup> (100t規模の設備)			
処理能力(又は処理期間)	バッチ処理80t/10日、溶融速度 最大1t/hr			
標準処理コスト(直接工事費)	500,000円/t (処理対象土量1,000m <sup>3</sup> 以上の場合)			
キーワード	溶融、固化、無害化、ジオメルト、ダイオキシン類			
主な実績	総件数: 2件 (その他、実証試験は多数実績有り) 主な実績: ①焼却施設解体に伴い発生したダイオキシン類汚染物 ②ダイオキシン類汚染土壌			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	鉛散弾分別回収システム		
会社名	株式会社 鴻池組	担当部署	土木事業本部 環境エンジニアリング部
住所	大阪府大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ	電話	06-6343-3154
ホームページ	<a href="http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/">http://www.konoike.co.jp/solution/needs/soil_clean/</a>		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
鉛の導電性を利用した磁力選別と風力選別との併用により、鉛含有土壌から「鉛散弾」、「標的のクレー破片」、「薬莖内で散弾を包むクロス」を機械的に乾式で分別回収するシステム。

**特徴**  
分別回収後の分別物は産業廃棄物として処理するのではなく、鉛散弾は精錬所で再生鉛として再資源化し、鉛含有土壌とクレーはセメント材料としてリサイクルし、クロスはセメント工場で燃料として使用できる。



分別回収システムフロー

概念図  
プロセス  
フロー  
写真等



プラント全景

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input checked="" type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input checked="" type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	分別後土壌および鉛散弾の鉛含有量			
必要な補助工法・前処理等	特になし			
必要とするヤードスペース	プラント建屋:内空50m×15m、分別回収プラント設置面積:屋内約220m <sup>2</sup> 、屋外約140m <sup>2</sup> (条件:プラント建屋内に乾燥設備と分別回収プラント設置)			
処理能力(又は処理期間)	15m <sup>3</sup> /h (条件:土壌の含水比13%以下)			
標準処理コスト(直接工事費)	15,000~20,000円/m <sup>3</sup> (条件:土壌等分別工)			
キーワード	射撃場、鉛散弾、クレー、コロス、磁力選別、風力選別、リサイクル			
主な実績	1)総件数: 1件 2)総処理量: 6,600m <sup>3</sup> 3)主な実績:長瀬総合射撃場環境保全対策工事 4)リサイクル先(処分先):鉛散弾は精錬所、鉛含有土壌、クレー、コロスはセメント会社)			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 株)鴻池組 平成15年度 技術研究発表会 梗概集 )			

技術の名称	エアー(バイオ)スパージング工法		
会社名	鹿島建設株式会社	担当部署	環境本部
住所	東京都港区赤坂6-5-11	電話	03-5544-0729
ホームページ	http://www.kajima.co.jp/		
共同開発会社	ケミカルグラウト株式会社		
技術の概要	<p>本技術は、スパージング井により帯水層中に空気を送り込み、地下水中に溶解した、もしくは土粒子に付着した揮発性化合物の気化、遊離を促し、気化した揮発性有機化合物を不飽和層中でガス吸引により回収することで、土壌、地下水の浄化を行う。スパージング井の形状により、「鉛直スパージング」と「水平スパージング」がある。</p> <p>また、空気とともに好気性菌を活性化させる栄養塩を注入することで、生物分解を促進させて浄化することも可能である。(バイオレメディエーション工法との融合)</p>		
特徴	<p>①スパージング井、吸引井共に水平井戸を用いる場合、建物直下の地盤への施工が可能。                  ②水平井戸の採用により、浄化効果の増大、コストの低減が図れる。                  ③地下水中の溶存酸素濃度増加により生物活性が高まり、揮発性有機化合物の分解が促進。                  ④栄養塩を注入することにより、③の効果を高め、より広範囲の生物分解を促進することも可能。                  ⑤土壌に吸着した有機化合物など揚水処理では浄化困難な汚染物質の効果的な浄化が可能。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p style="text-align: center;">エアースパージング工法(水平井)概念図</p>		
	<p style="text-align: center;">CurveX(水平自在ボーリング)施工機</p>		
	<p>1) 自在ボーリング機械による削孔</p> <p style="text-align: center;">削孔</p> <p>2) 水平井の引き込み</p> <p style="text-align: center;">引き込み</p> <p>3) 空気噴出装置の設置</p> <p style="text-align: center;">有孔管 パッカー</p> <p>4) 空気噴出</p>		
	施工手順		

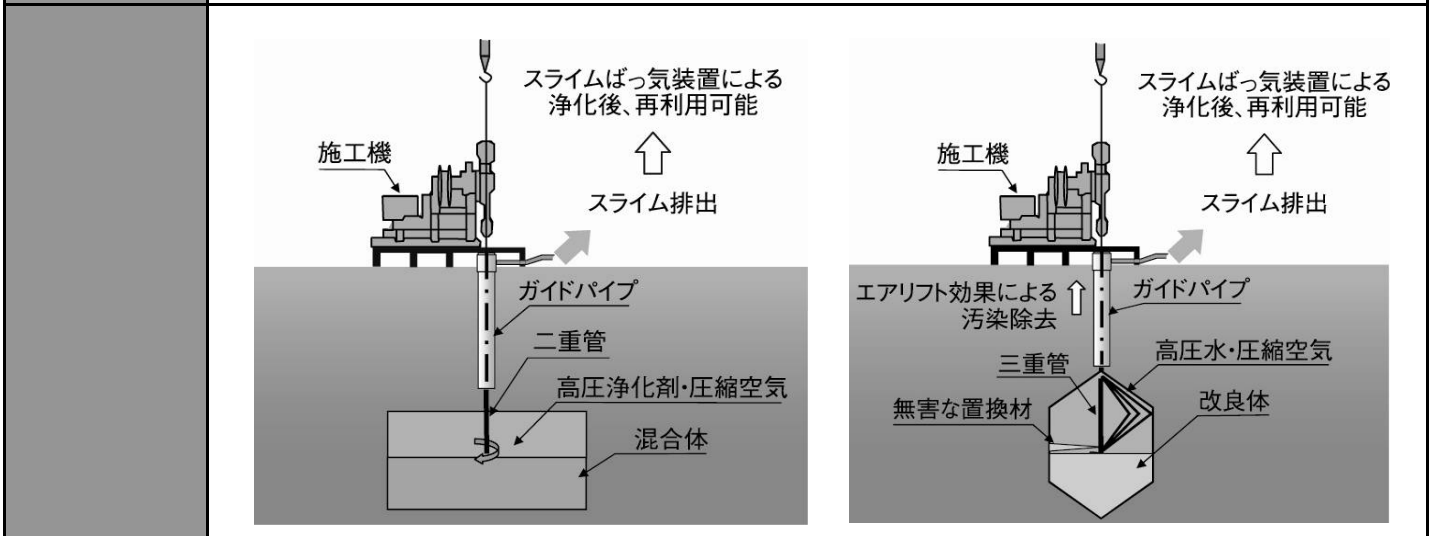


開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許出願中 <input type="button" value="▼"/>
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	モニタリング、地下水・ガス濃度測定 調査ボーリング			
必要な補助工法・前処理等	透気性が低い場合、DJM工法、サンドコンパクションパイル工法、クロスジェット等により改善可能な場合あり。			
必要とするヤードスペース	道路幅10m (水平井戸設置時の搬入路)			
処理能力(又は処理期間)	汚染サイト条件による (対象面積に応じて注入井を設置する。)			
標準処理コスト(直接工事費)	1,000~15,000円/m <sup>3</sup>			
キーワード	エアースパージング、自在ボーリング、影響範囲			
	施工実績：公表実績2件 総処理量：6,000m <sup>3</sup> 主な実績：VOC汚染土壌			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (第9回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会等 2003年 他 )			

技術の名称	エンバイロジェット工法		
会社名	鹿島建設株式会社	担当部署	環境本部
住所	東京都港区赤坂6-5-11	電話	03-5544-0729
ホームページ	http://www.kajima.co.jp/		
共同開発会社	ケミカルグラウト株式会社		

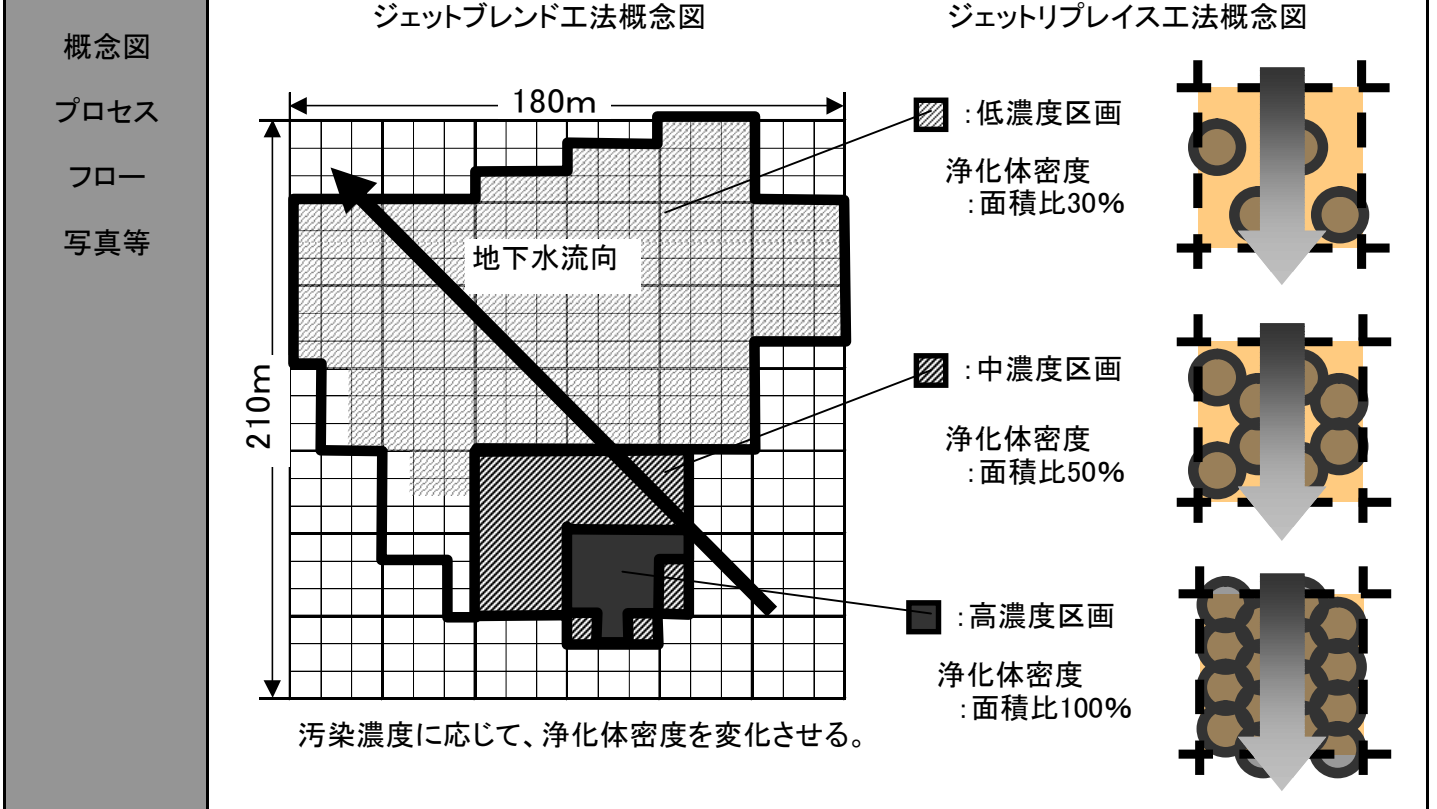
**技術の概要**  
 本技術は、ウォータージェット(圧力水と圧縮空気)を用いており、浄化剤を地盤内に攪拌混合することで浄化体を作成する「ジェットブレンド工法」と、土壌ごと汚染物質を除去して無害な材料に置換する「ジェットリプレイス工法」がある。ジェットブレンド工法は、鉄粉や過酸化水素といった浄化剤を用いることで揮発性有機化合物を分解無害化できる他、不溶化剤を用いることで重金属を不溶化させることもできる。ジェットリプレイス工法は、無害・高比重材料を用いることで汚染スライムと混ざることなく置換ができる。

- 特徴**
- ①汚染深度だけをピンポイントで施工可能。
  - ②砂質土でも粘性土でも適用可能  
 (砂質土:換算N値>200、粘性土:N値>10、玉石層、を除く)
  - ③施工機械が小型で、工場内や配管・杭などの既設の埋設物に近接した場所でも適用可能。
  - ④排泥はクローズドシステムで実施されるため、揮発性の汚染でも二次汚染の懸念がない。



ジェットブレンド工法概念図

ジェットリプレイス工法概念図



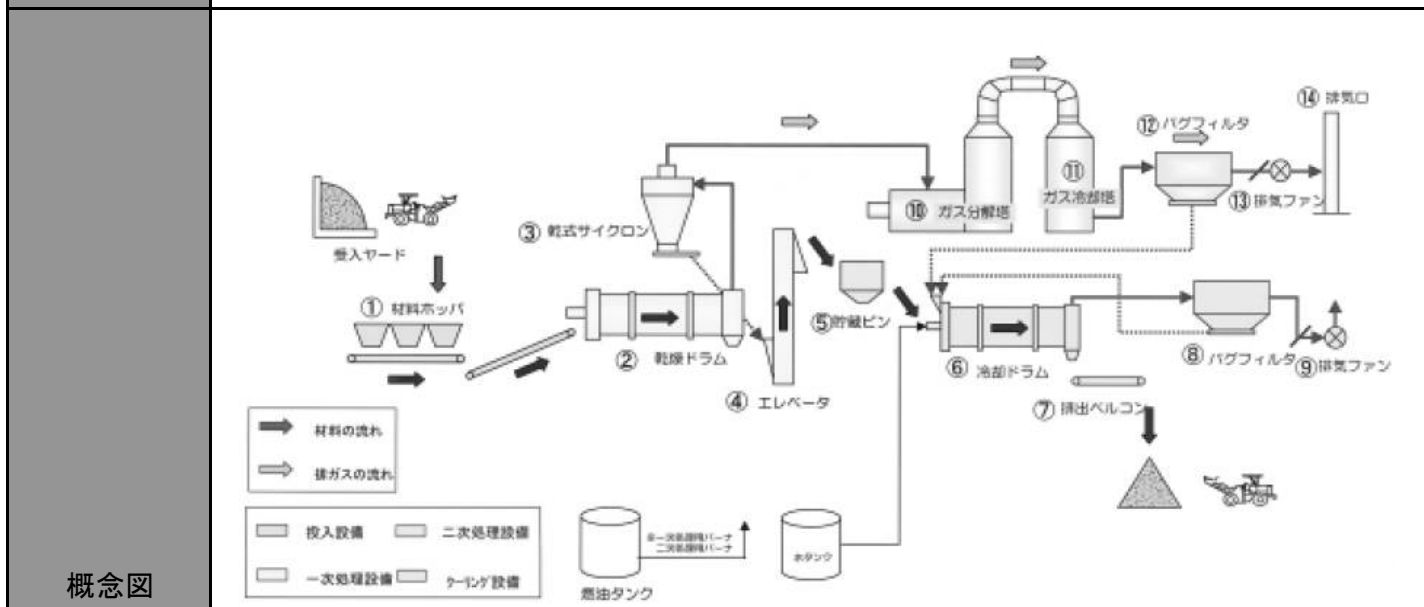
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input checked="" type="checkbox"/> シマジン <input checked="" type="checkbox"/> チオベンカルブ <input checked="" type="checkbox"/> チウラム <input checked="" type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理	<input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input checked="" type="checkbox"/> その他
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他		
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	ジェットブレンド工法: 地下水浄化体下流側での地下水モニタリング ジェットリプレース工法: 調査ボーリングによる置換状況確認			
必要な補助工法・前処理等	ジェットブレンド工法: 浄化剤によるトリータビリティ試験			
必要とするヤードスペース	100㎡以上(施工条件により大きく異なる)			
処理能力(又は処理期間)	50㎡以上(施工条件により大きく異なる)			
標準処理コスト(直接工事費)	1~10万円/㎡ (施工条件により大きく異なる)			
キーワード	ウォータージェット、フェントン、浄化鉄粉			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 土壌環境センター技術ニュース第6号 2003年、第37回地盤工学研究発表会 2002年 他 )			

技術の名称	ドラムソイル工法		
会社名	鹿島建設株式会社	担当部署	環境本部
住所	東京都港区赤坂6-5-11	電話	03-5544-0729
ホームページ	http://www.kajima.co.jp/		
共同開発会社	鹿島道路株式会社		

**技術の概要**

本技術は、油汚染土壌を200～300℃前後の低温状態で加熱・乾燥し、土壌中の油分を揮散分離させることで土壌を浄化する技である。  
 なお、揮発した油分はガス分解塔で熱分解処理されバグフィルターでダスト除塵後、クリーンなガスとして排出する。  
 本技術を適用した油汚染土壌処理施設は、栃木県佐野市で開業して8年の実績を有している。

- 特徴**
- ① 灯油、軽油等の軽質油に汚染された土壌の浄化に適応。
  - ② 低温域での加熱・乾燥処理なので、土壌変質がなく処理土壌の再利用可能。
  - ③ 汚染サイトに処理施設の設置が可能で、浄化後の土壌は埋戻土として再利用可能。
  - ④ 砂質汚染土壌の浄化に最適。シルト質土壌、粘性土壌については前処理が必要。
  - ⑤ 排出ガスは、フィルタで集塵され、ガス分解塔で熱分解処理されたクリーンなガスである。
  - ⑥ 周辺環境に配慮した低騒音、低振動工法である。



処理プラント

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	油分濃度の計量			
必要な補助工法・前処理等	異物の除去			
必要とするヤードスペース	処理規模に応じる			
処理能力(又は処理期間)	10t/h~30t/h 処理規模に合わせて新たにプラントを製作することが可能			
標準処理コスト(直接工事費)	10,000~30,000円/m <sup>3</sup>			
キーワード	加熱・乾燥、バグフィルター、脱臭処理			
主な実績	栃木県佐野市に油含有土壌処理施設「ソレック栃木」を設置 受け入れ施設容量:5,000m <sup>3</sup> ~10,000m <sup>3</sup> 処理能力 : 10t/h~30t/h 総処理量 : 10万m <sup>3</sup> 以上 (平成19年度 土木学会賞 環境賞受賞)			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	マイルドフェントン法-ジェットブレンド工法		
会社名	鹿島建設株式会社	担当部署	環境本部
住所	東京都港区赤坂6-5-11	電話	03-5544-0729
ホームページ	http://www.kajima.co.jp/		
共同開発会社	三菱ガス化学株式会社		
技術の概要	<p>フェントン法は、過酸化水素、鉄を用いて、分解力に優れたヒドロキシルラジカルを発生させ、その酸化分解作用で土壌・地下水汚染を浄化する技術である。鉄粉法やバイオ法では困難な芳香族（ベンゼン等）と有機塩素化合物（テトラクロロエチレン等）の同時分解が可能である。浄化後、過酸化水素は無害な物質に分解されるため、環境にも優しい浄化法である。</p> <p>施工方法としては、注入井戸を用いる方法以外に、独自技術として地盤改良に適用されてきた高圧噴射攪拌工法を応用したジェットブレンド工法を用いる。本工法は、浄化剤を混合した高圧水により地盤を強力に切削し、汚染土壌と浄化剤を均等に攪拌混合することが可能となり、土壌・地下水中の汚染物質と浄化剤を十分に接触させ、確実な浄化効果を発揮することができる。</p>		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複数種のVOC汚染に対して、短期間・同時に浄化可能</li> <li>・酸性～弱アルカリ性まで幅広い土壌pH下で分解可能</li> <li>・土壌を酸性にせず、重金属溶出リスクを最小化</li> <li>・浄化剤の確実な混合が可能</li> <li>・井戸注入が困難な地盤でも施工可能</li> <li>・深度毎に高い施工精度でピンポイントの浄化が可能</li> </ul>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="462 808 1324 1120"> <p>有害物質</p> <p>無害な物質</p> <p>過酸化水素水</p> <p>鉄イオン</p> <p>フェントン反応</p> <p>・OH</p> <p>トリクロロエチレン</p> <p>分解</p> <p>CO<sub>2</sub></p> <p>H<sup>+</sup></p> <p>H<sub>2</sub>O</p> <p>Cl<sup>-</sup></p> <p>フェントン法浄化原理</p> </div> <div data-bbox="383 1120 957 1612"> <p>施工機</p> <p>スライムばっ気装置による浄化後、再利用可能</p> <p>スライム排出</p> <p>ガイドパイプ</p> <p>二重管</p> <p>高圧浄化剤・圧縮空気</p> <p>混合体</p> <p>ジェットブレンド工法概念図</p> </div> <div data-bbox="1085 1120 1404 1612"> <p>高圧噴射(デモ)写真</p> </div> </div> <div data-bbox="319 1657 1468 2083"> <p>施工状況写真</p> </div>		



技術の名称	気泡連行法による油汚染土壌浄化技術		
会社名	鹿島建設株式会社	担当部署	環境本部
住所	東京都港区赤坂6-5-11	電話	03-5544-0729
ホームページ	http://www.kajima.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 本技術は、高濃度の油で汚染された土壌を掘削し水槽内で、数十μmという微細な気泡により土壌から油分だけを浮上分離して回収することで、油汚染土壌を短期間で浄化できる。大量に発生する油汚染土壌を低コストで効率的に浄化可能な大型の連続式プラントも開発されている。本技術は埋立地内に高濃度の油汚染土壌がある場合に浄化対策技術として適用可能である。

- 特徴**
- ①単純な原理で90～99%の浄化効果が可能。
  - ②油分の乳化が少ないため、排水処理が容易。
  - ③生物処理が困難なアスファレン(高分子成分)についても高い浄化効果。
  - ④浄化土や回収した油分の再利用が可能。
  - ⑤生物浄化等の他の浄化技術を併用した、より高度な浄化方法も可能。

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等

**浄化処理フロー**

全長(浄化槽長さ)	18.0m (9.0m)
全幅	2.8m
全高(浄化槽高さ)	2.9m (2.7m)

**気泡連行処理プラント**

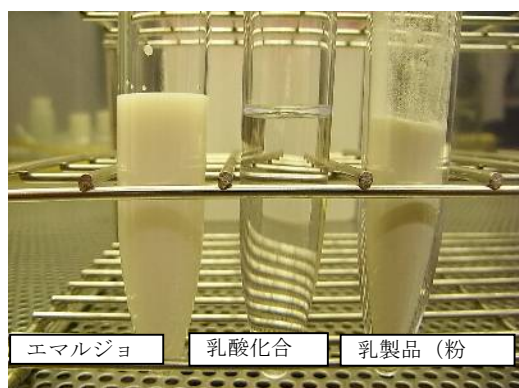
**土粒子に付着した微細気泡**

**連続処理浄化システム**



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	油分濃度の分析			
必要な補助工法・前処理等	汚染深度が深い場合、汚染土掘削のための防護壁設置及び地下水の揚水が必要となる。			
必要とするヤードスペース	汚染土量に応じて異なる。			
処理能力(又は処理期間)	連続式処理装置では、15m <sup>3</sup> /h、バッチ式では30m <sup>3</sup> /hも可能			
標準処理コスト(直接工事費)	8,000~12,000円/m <sup>3</sup> (条件:浄化目標濃度によって異なる。)			
キーワード	気泡連行法			
主な実績	施工実績 : 4件 総処理量 : 約8,000m <sup>3</sup> 主な実績 : 油汚染土壌 処分先 : 現地への埋戻し			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (第8回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会 2003年6月)			

技術の名称	嫌気性バイオレメディエーション工法(バイオブレンディー工法)		
会社名	鹿島建設株式会社	担当部署	環境本部
住所	東京都港区赤坂6-5-11	電話	03-5544-0729
ホームページ	http://www.kajima.co.jp/		
共同開発会社	なし		
技術の概要	この技術は地下水中に有機物などの嫌気微生物を活性化させる化合物を注入し、PCEやTCEなどの塩素化されたVOCの脱塩素反応を促進する方法である。VOCは、地盤内の嫌気微生物により脱塩素化され、cis-1,2ジクロロエチレン(DCE)、塩化ビニル(VC)、エチレンへ分解無害化される。		
特徴	「バイオブレンディー工法」は、VOC(有機塩素化合物)により汚染された土壌や地下水の汚染状況(浄化目的、汚染濃度、汚染範囲、地盤、地下水流速など)に応じて、VOCを分解する微生物を活性化させる栄養剤を調合することにより、オーダーメイド型の低コストで効率的な嫌気性バイオレメディエーション工法である。微生物活性剤(嫌気バイオ剤)は、コーヒー抽出物や乳酸化合物、乳製品、エマルジョン油を主成分とし、即効性の成分と緩効性の成分を配合したもので、薬剤の環境生態系への影響や毒性はなく、従来の薬剤以上の浄化効果を有する。		

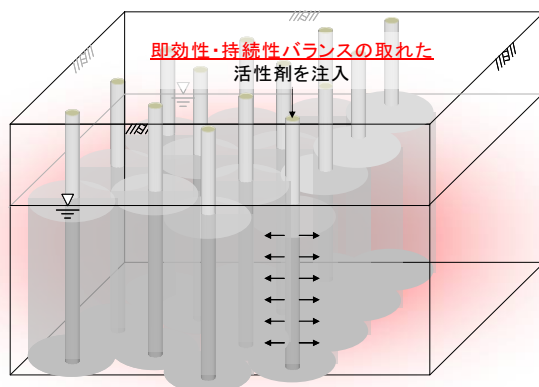


バイオブレンディー工法に用いる嫌気バイオ剤



注入装置

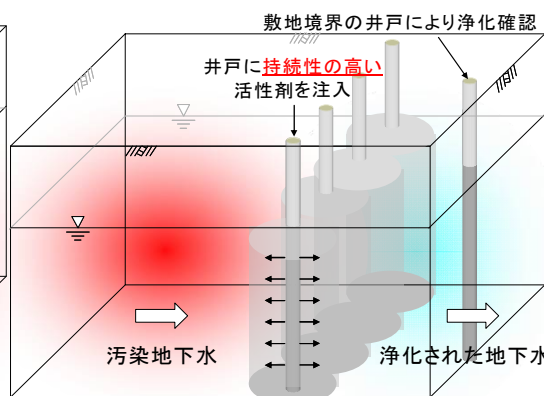
概念図  
プロセス  
フロー  
写真等



汚染範囲全体の浄化対策(多点注入)

(1) 早期浄化が条件の場合

汚染域全体に栄養剤(活性剤)を行き渡らせるために、井戸を汚染域全面に構築し、即効性・持続性に優れた栄養剤を多点注入することにより早期に浄化を完了させる。

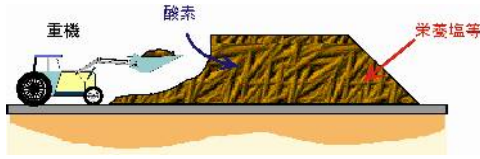





拡散防止対策(バイオバリア)

(2) 長期間の敷地外への拡散防止が条件の場合

敷地外への汚染地下水の拡散を防止するため、境界内側に井戸を列状に構築し、持続性が高い栄養剤を地下水下流側に注入する(バイオバリア)とともに、浄化期間が長期になることから、敷地境界に井戸を設置して浄化効果を常時モニタリングする。

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許出願中 <input type="button" value="▼"/>
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input checked="" type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	VOC濃度測定			
必要な補助工法・前処理等	特になし			
必要とするヤードスペース	注入装置(1m×2m程度)と井戸設置のみ			
処理能力(又は処理期間)	浄化期間は、汚染物質の濃度や種類、汚染深度や面積などの汚染規模、汚染源の存在、土質条件、などによって異なるが数週間～1年程度。			
標準処理コスト(直接工事費)	汚染濃度に応じて異なる			
キーワード	生物分解			
	施工実績：多数。公表した実績は2件。			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会 2008年 等 )			

技術の名称	好気性バイオレメディエーション工法													
会社名	鹿島建設株式会社	担当部署	環境本部											
住所	東京都港区赤坂6-5-11	電話	03-5544-0729											
ホームページ	http://www.kajima.co.jp/													
共同開発会社	なし													
技術の概要	<p>好気性バイオレメディエーション工法は主に掘削した土壌中に酸素と栄養塩を注入し、とくに油汚染土壌を浄化する技術である。土壌中に生息する微生物を活性化して利用するバイオスティミュレーション工法とその土地以外の微生物を添加するバイオオーグメンテーション工法がある。</p> <p>酸素の供給方法としては「切り返し法」と「強制通気法」の二つの方法がある。</p> <p>切り返し法では、重機を用いた切り返しにより、土壌中に大気中の酸素を供給する方法である。強制通気法では、ブロワーを用いて連続的に土壌中に大気中の酸素を供給する方法である。</p>													
特徴	<p>①低コストで汚染物質(有機物)を無害化・無機化することができる。</p> <p>②適用濃度としてはベンゼン:10mg/L以下、油分:数%以下である。</p> <p>③浄化期間としては生物分解のため汚染物質の濃度や種類等により異なるが、ベンゼン:3日間程度、油分:5,000mg/kg以下であれば1~3ヶ月程度である。</p> <p>④専用の浄化ヤードが必要であるが敷地の広さ等の制約がある場合には、別の場所に設けた浄化ヤードに運搬し浄化を行うことも可能である。</p> <p>⑤強制通気法は通気性の良い砂質土壌に適するが切り返し法はシルト質土壌でも適用できる。</p> <p>⑥バイオオーグメンテーション工法ではアメリカで開発・実用化された4種類の複合菌を添加する方法を用いる。添加菌については「微生物によるバイオレメディエーション利用指針」に基づく適合確認申請を行い、人と環境への影響が少なく、確実かつ効率的に浄化できる技術として、2011年5月、経済産業省と環境省合同の適合確認を取得している。</p>													
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>「切り返し法」： 重機を用いた定期的な切り返しにより酸素を供給</p>  <p>切り返し法</p>  <p>切り返し法</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>「強制通気法」： ブロワーを用いて連続的に酸素を供給</p>  <p>強制通気法</p>  <p>強制通気法</p> </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>工法</th> <th>適用土質</th> <th>揮発物質制御</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">バイオレメディエーション</td> <td>切り返し法</td> <td>砂質、シルト質</td> <td>困難</td> </tr> <tr> <td>強制通気法</td> <td>砂質</td> <td>可能</td> </tr> </tbody> </table>				工法	適用土質	揮発物質制御	バイオレメディエーション	切り返し法	砂質、シルト質	困難	強制通気法	砂質	可能
	工法	適用土質	揮発物質制御											
バイオレメディエーション	切り返し法	砂質、シルト質	困難											
	強制通気法	砂質	可能											

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理	
		<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input checked="" type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	油分濃度測定			
必要な補助工法・前処理等	特になし			
必要とするヤードスペース	汚染土量に応じて異なる。			
処理能力(又は処理期間)	油の種類と初期濃度により異なるが数週間～1年で初期濃度1/10～1/100に低減			
標準処理コスト(直接工事費)	濃度により異なるが3,000円/m <sup>3</sup> ～10,000円/m <sup>3</sup> (掘削・運搬費は含まず)			
キーワード	生物分解、オンサイト処理			
	施工実績：多数。公表した実績は5件。			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会 2002年、2006年 等 )			

技術の名称	分級洗浄法		
会社名	鹿島建設株式会社	担当部署	環境本部
住所	東京都港区赤坂6-5-11	電話	03-5544-0729
ホームページ	http://www.kajima.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

重金属汚染土壌は、一般的に土壌粒子の表面に汚染物質が吸着している汚染形態で、細かい土壌粒子ほど比表面積が大きくなるため汚染物質の吸着量(汚染濃度)も大きくなる傾向がある。分級洗浄法とは、比較的汚染濃度の高い細粒分のみを分級により取り除き、場合によっては土壌を薬品等で洗浄することで浄化を行う技術である。汚染土壌を全量廃棄処分することに比べて処分量が減少し、土壌の再利用が可能となる。

汚染土壌を分級洗浄した後に発生する高濃度汚染汚泥は脱水処理した後、産業廃棄物として処分する。洗浄水は排水処理施設に送水し、pH調整等により適正に処理し、循環して再利用する。

**特徴**

対象土壌を用いて事前に室内分級洗浄試験を行い、土壌の粒度、分級する粒径(分級点)を把握する。それを基に各サイトの汚染状況に適した洗浄方法を決定し、各種分級洗浄装置の選定を行う。粒径毎の分級の他に、表面磨洗(米を研ぐように、土壌をこすり合わせることで汚染物質が吸着する表面を取り除く作業)を実施する場合もある。

放射性物質も細かい土壌粒子ほど濃度が高い傾向があるため、放射性物質に汚染された土壌へも適用可能である。

**概念図**

プロセス

フロー

写真等

分級洗浄フロー(例)

処理プラント写真



技術の名称	土壌ガス吸引法		
会社名	環境テクノ株式会社	担当部署	営業本部
住所	東京都江東区新砂1-2-8	電話	03-3699-7250
ホームページ	<a href="http://www.eco-techno.co.jp">http://www.eco-techno.co.jp</a>		
共同開発会社			
技術の概要	<p>揮発性有機化合物は不飽和帯(地表面と地下水面の間の部分)において、①ガス状(土壌粒子間隙)、②液状(土壌粒子間隙)、③土壌粒子に吸着、④土壌水に溶解の4つの形態で存在する。通常、これらの形態で存在する揮発性有機塩素系化合物は互いに平衡状態にある。</p> <p>土壌ガス真空吸引法は、揮発性有機化合物が水への溶解度が小さく、揮発性が高いという性状を利用するものである。不飽和帯に空気流を発生させてガス状の揮発性有機化合物を強制的に系外に除去し、土壌間隙に存在する揮発性有機化合物の濃度を低減することにより、汚染物質の4形態間の平衡状態を壊す。このことにより、汚染物質が他の3形態から間隙ガスへの移動を平滑に行い、汚染土壌の浄化を行う方法である。</p>		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原位置工法であるため、建屋下の浄化が可能であり、また周囲に対して目立たない</li> <li>・ 汚染物質の拡散がないため、二次的汚染を防止できる。</li> <li>・ 浄化費用が比較的安価である。</li> <li>・ 浄化設備の無人運転が可能である。</li> <li>・ 広範囲の浄化が可能である。</li> </ul>		
<p>概念図</p> <p>プロセス</p> <p>フロー</p> <p>写真等</p>			



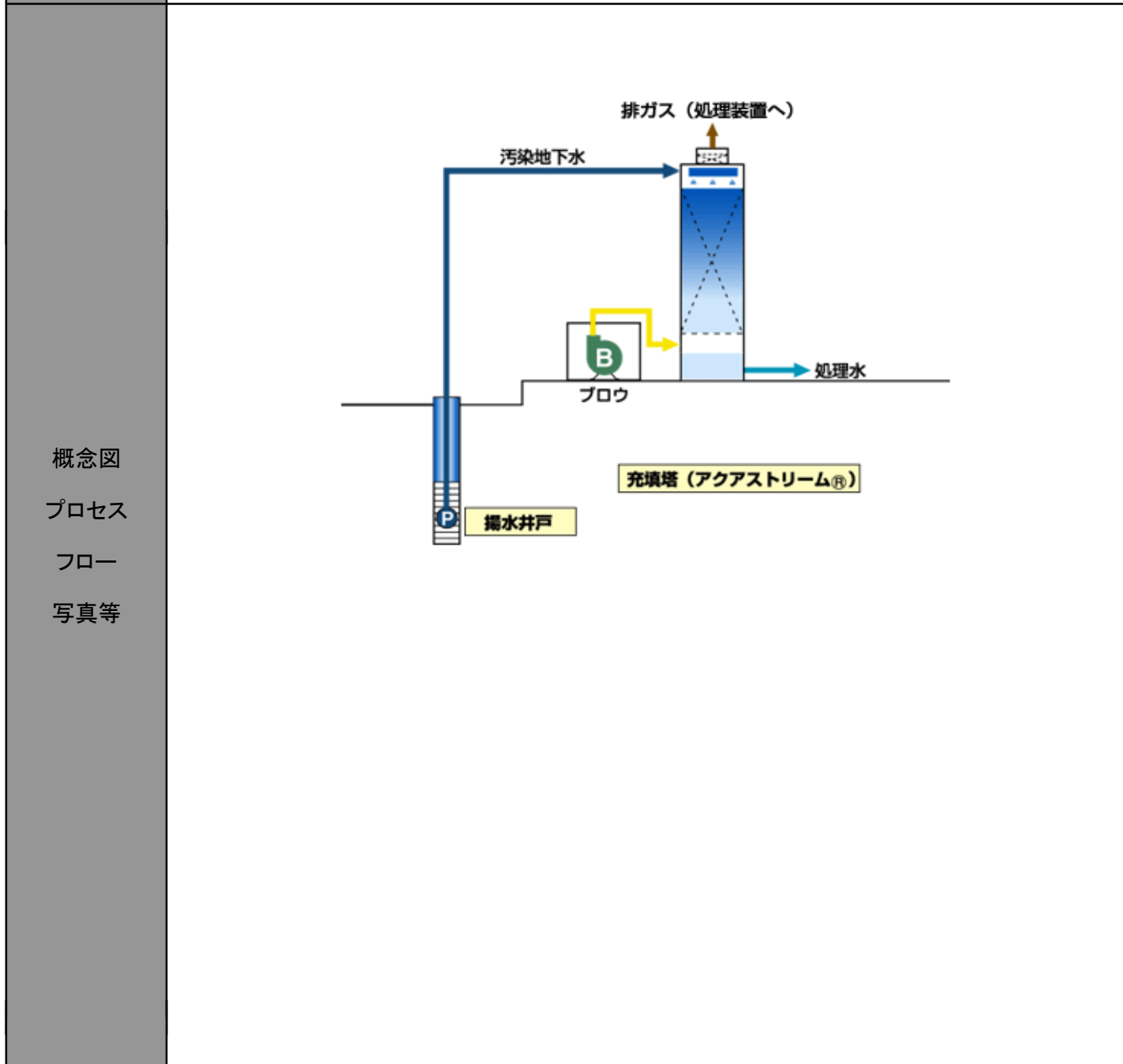
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許無し"/> ▼
対象媒体	<input checked="" type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他		
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	吸引土壌ガス中の揮発性有機化合物の濃度並びにボーリングによる土壌コア試料の溶出試験			
必要な補助工法・前処理等	土壌ガス吸引用井戸の設置			
必要とするヤードスペース	浄化対象面積に比例して設備の設置面積は大きくなります。			
処理能力(又は処理期間)	設置する土壌ガス吸引井戸の本数や地質等によって処理能力(土壌ガス吸引能力)は異なります。			
標準処理コスト(直接工事費)	処理能力により異なります。			
キーワード	揮発性有機化合物 土壌ガス吸引			
主な実績				
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (顧客との秘密保持契約のため開示情報に制約があります)			

技術の名称	地下水曝気装置「アクアストリーム」		
会社名	環境テクノ株式会社	担当部署	営業本部
住所	東京都江東区新砂1-2-8	電話	03-3699-7250
ホームページ	<a href="http://www.eco-techno.co.jp">http://www.eco-techno.co.jp</a>		
共同開発会社	「アクアストリーム」はオルガノ株式会社の商品名です。		

**技術の概要**

汚染した地下水を汲み上げ、装置内において清浄空気を気液接触させることによって、揮発性の高い有機塩素系化合物等を高濃度の液相(地下水)から低濃度の気相に効率よく移動させるものである。この移動は、希薄溶液中の揮発性有機化学物質の気相(空気)中の濃度は温度一定の条件下では液相(水)中の濃度に比例して変化するというヘンリーの法則で表される。揚水曝気装置内では、絶えず液相(地下水)と気相(清浄空気)が供給されており、液相と気相の平衡状態が崩れているため、液相の濃度が減少する。すなわち、有機塩素系化合物等が除去される。

- 特徴**
- ・安全性が高い
  - ・処理効率が高い
  - ・2次汚染の心配がない
  - ・設備費が安い
  - ・設備の維持管理が容易



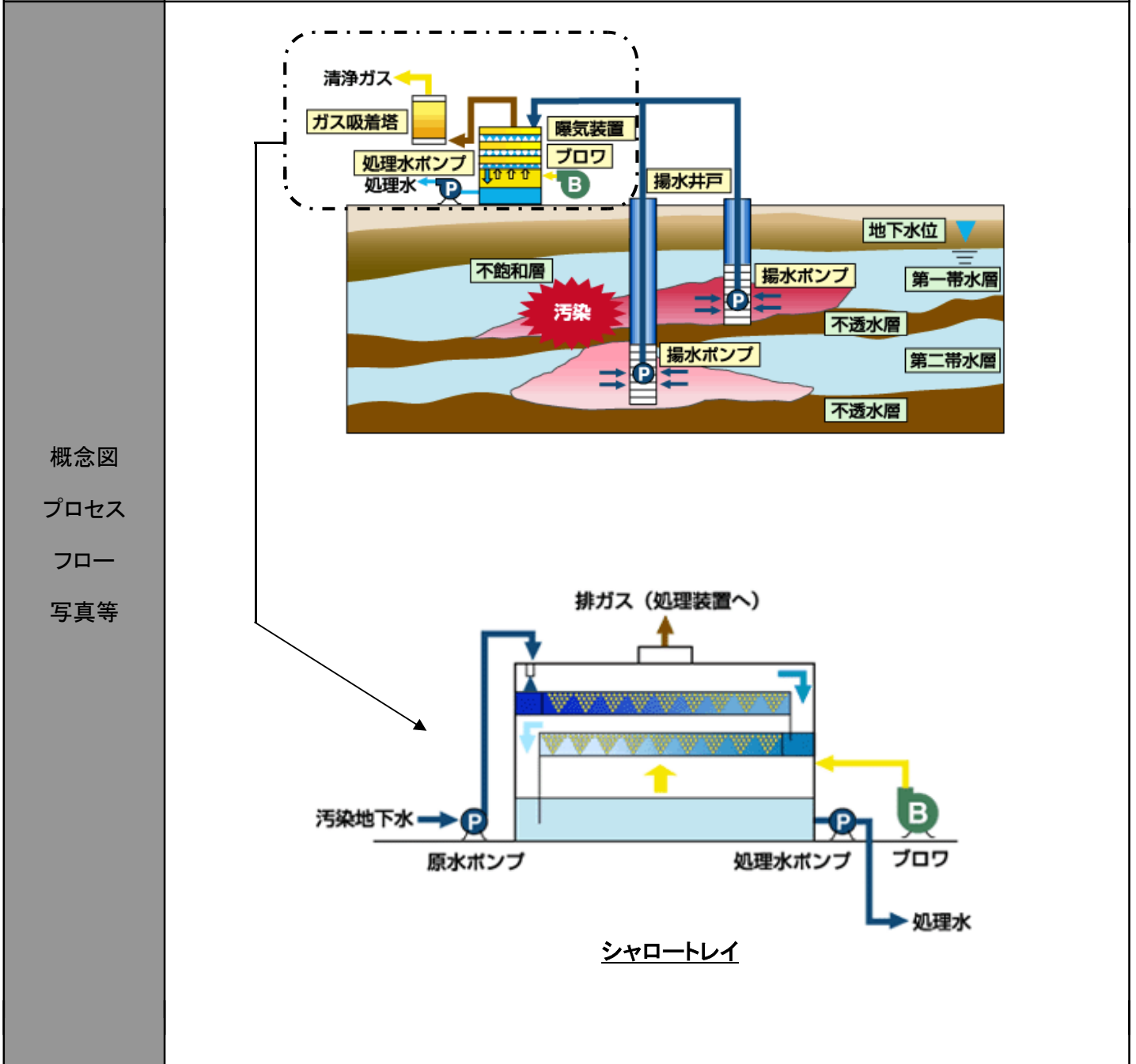
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <span style="float: right;">▼</span>
対象媒体	<input type="radio"/> 土壌 <input checked="" type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	揚水並びに処理水の水質測定。必要に応じて、観測井の地下水質測定。			
必要な補助工法・前処理等	揚水井戸の設置並びに曝気装置から排出される排ガス中の揮発性有機化合物を処理する装置(一般的には、活性炭吸着等)			
必要とするヤードスペース	装置の型式によって必要とするスペースは異なります。			
処理能力(又は処理期間)	処理する揮発性有機化合物の濃度にもよりますが、1基当たりの処理能力は数m <sup>3</sup> /h~100m <sup>3</sup> /hを超えるものまでの対応ができます。			
標準処理コスト(直接工事費)	処理水量により異なります。			
キーワード	曝気装置、揮発性有機化合物			
主な実績	自治体向け:約90基、民間向け:約70基			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (顧客との秘密保持契約のため開示情報に制約があります)			

技術の名称	地下水曝気装置「シャロートレイ」		
会社名	環境テクノ株式会社	担当部署	営業本部
住所	東京都江東区新砂1-2-8	電話	03-3699-7250
ホームページ	<a href="http://www.eco-techno.co.jp">http://www.eco-techno.co.jp</a>		
共同開発会社	「シャロートレイ」はBISCO社(米国)の商品名です。		

**技術の概要**

汚染した地下水を汲み上げ、装置内において清浄空気を気液接触させることによって、揮発性の高い有機塩素系化合物等を高濃度の液相(地下水)から低濃度の気相に効率よく移動させるものである。この移動は、希薄溶液中の揮発性有機化学物質の気相(空気)中の濃度は温度一定の条件下では液相(水)中の濃度に比例して変化するというヘンリーの法則で表される。揚水曝気装置内では、絶えず液相(地下水)と気相(清浄空気)が供給されており、液相と気相の平衡状態が崩れているため、液相の濃度が減少する。すなわち、有機塩素系化合物等が除去される。

- 特徴**
- ・コンパクト設計:装置高が低く、コンパクトなユニット式装置であるため、屋内での設置が用意
  - ・原水の水質変動に柔軟に対応:原水の水質の変動に対して柔軟性を有しており、また、水量の変動にも容易に対応できる。
  - ・メンテナンスが容易:トレイの曝気孔の目詰まりの心配が殆どない。
  - ・工場排水にも適用可能:地下水以外にも工場排水の処理に適用できる。



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許公開"/>
対象媒体	<input type="radio"/> 土壌 <input checked="" type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	揚水並びに処理水の水質測定			
必要な補助工法・前処理等	揚水井戸の設置並びに曝気装置から排出される排ガス中の揮発性有機化合物を処理する装置(一般的には、活性炭吸着等)			
必要とするヤードスペース	装置の型式によって必要とするスペースは異なります。			
処理能力(又は処理期間)	処理する揮発性有機化合物の濃度にもよりますが、1基当たりの処理能力は数 $m^3/h$ ~100 $m^3/h$ を超えるものまでの対応ができます。			
標準処理コスト(直接工事費)	処理水量により異なります。			
キーワード	揮発性有機化合物 地下水揚水 曝気			
主な実績	自治体向け:約20基、民間向け:約120基			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (顧客との秘密保持契約のため開示情報に制約があります)			

技術の名称	二重吸引法		
会社名	環境テクノ株式会社	担当部署	営業本部
住所	東京都江東区新砂1-2-8	電話	03-3699-7250
ホームページ	<a href="http://www.eco-techno.co.jp">http://www.eco-techno.co.jp</a>		
共同開発会社			
技術の概要	土壌ガス吸引と揚水処理を一つの井戸で併せて行う方法で、土壌と地下水の両方を浄化対象としている。技術の概要に関しては、「土壌ガス吸引法」と「揚水曝気法」を参照されたし。		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原位置工法であるため、建屋下の浄化が可能であり、また周囲に対して目立たない</li> <li>・ 汚染物質の拡散がないため、二次的汚染を防止できる。</li> <li>・ 浄化費用が比較的安価である。</li> <li>・ 浄化設備の無人運転が可能である。</li> <li>・ 広範囲の浄化が可能である。</li> </ul>		
概念図 プロセス フロー 写真等			

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( 地下水 )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去		
	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌:吸引土壌ガス濃度の測定並びにボーリングによる土壌コア試料の溶出量試験 地下水:揚水並びに処理水の地下水質測定			
必要な補助工法・前処理等	二重吸引用井戸の設置			
必要とするヤードスペース	浄化対象面積に比例して設備の設置面積は大きくなります。			
処理能力(又は処理期間)	設置する井戸の本数、揚水量や地質等によって処理能力は異なります。			
標準処理コスト(直接工事費)	処理能力により異なります。			
キーワード	揮発性有機化合物、土壌ガス吸引、地下水揚水、二重吸引			
主な実績				
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 顧客との秘密保持契約のため開示情報に制約があります )			

技術の名称	過硫酸法		
会社名	環境テクノ株式会社	担当部署	営業本部
住所	東京都江東区新砂1-2-8	電話	03-3699-7250
ホームページ	<a href="http://www.eco-techno.co.jp">http://www.eco-techno.co.jp</a>		
共同開発会社	オルガノ株式会社		

**技術の概要**

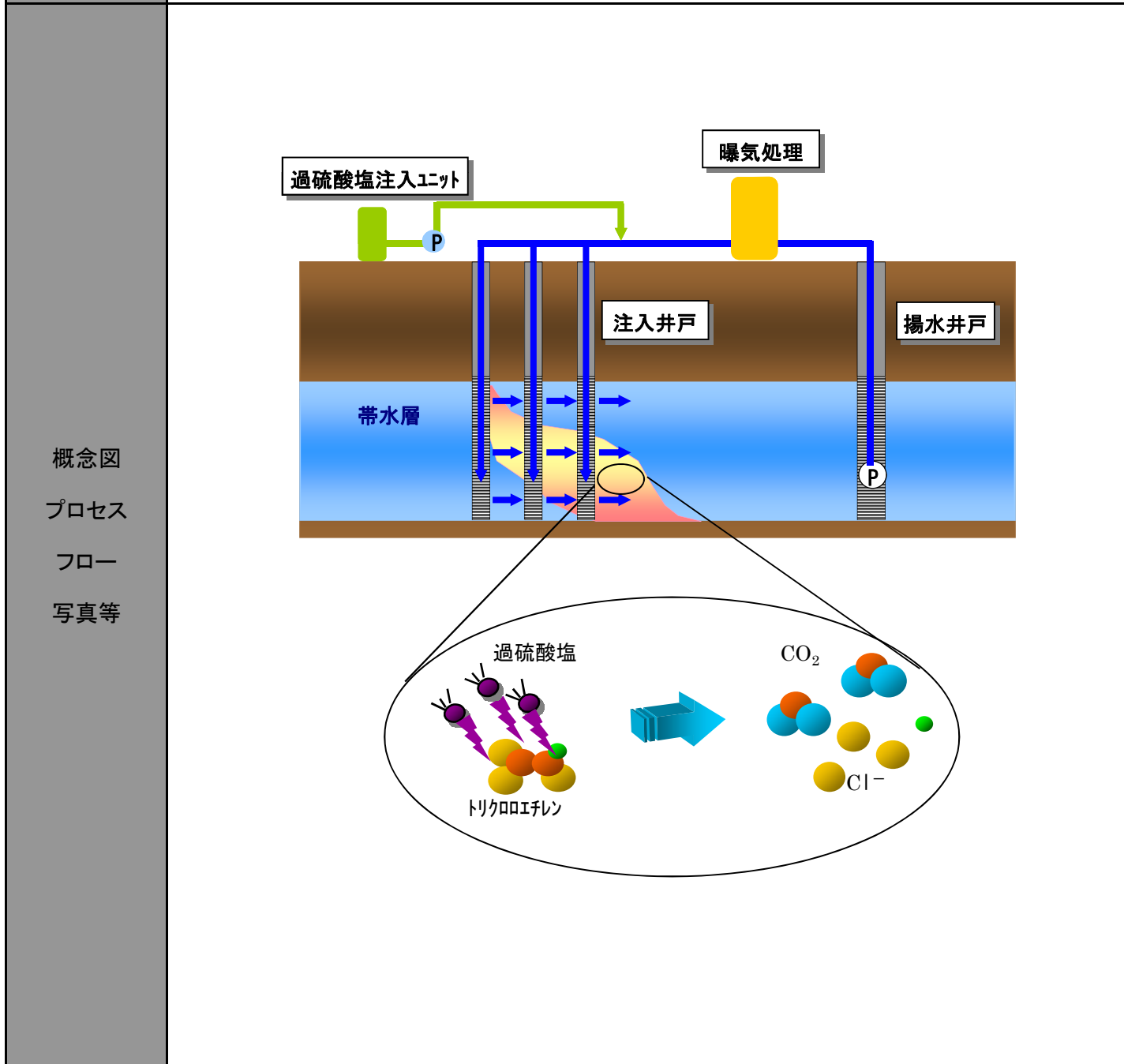
過硫酸塩を直接地下水に注入することにより、原位置でトリクロロエチレン等の揮発性有機化合物を酸化分解する。分解は、過硫酸塩自身の強い酸化力と硫酸ラジカルによる酸化力の複合作用によるものと考えられている。

過硫酸ナトリウムとトリクロロエチレンとの反応式：  

$$2\text{CHCl}_3 + 6\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 + 8\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{CO}_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 6\text{NaCl} + 9\text{H}_2\text{SO}_4$$

硫酸ラジカルの発生： $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{\cdot -}$

- 特徴**
- ・従来法（揚水曝気法等）に比べて浄化期間が大幅に短縮できる。
  - ・汚染物質を直接分解するため、二次処理の必要がない。
  - ・原位置（地下水中）で処理を行うため、稼働中の工場建屋内でも対応可能である。
  - ・地下水浄化と同時に、当該帯水層の土壌も浄化される。
  - ・注入した過硫酸塩の未反応分は揚水井戸から回収し循環使用できる。





開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>																																																																																											
対象媒体	<input type="radio"/> 土壌 <input checked="" type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )																																																																																														
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン																																																																																													
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素																																																																																													
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB																																																																																													
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )																																																																																													
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他																																																																																													
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他																																																																																												
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他																																																																																														
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫																																																																																														
効果の確認方法	観測井での地下水モニタリング																																																																																														
必要な補助工法・前処理等	過硫酸塩注入井戸、揚水井戸、地下水曝気装置、地下水曝気装置からの排ガス処理装置(活性炭吸着設備)、過硫酸塩溶解タンク																																																																																														
必要とするヤードスペース	規模により必要とするスペースは異なります。																																																																																														
処理能力(又は処理期間)	下記実績を参照願います。																																																																																														
標準処理コスト(直接工事費)	汚染濃度、規模等により処理コストは変わります。																																																																																														
キーワード	揮発性有機化合物 原位置 酸化分解 過硫酸塩																																																																																														
主な実績	<table border="1"> <thead> <tr> <th>施工場所</th> <th>業種</th> <th>浄化対象面積 [m<sup>2</sup>]</th> <th>平均層厚 [m]</th> <th>処理量 [m<sup>3</sup>]</th> <th>土質</th> <th>汚染物質濃度 [mg/L]</th> <th>浄化工事期間 [日]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>東京都</td> <td>自動車</td> <td>400</td> <td>15</td> <td>6,000</td> <td>シルト混じり砂礫</td> <td>TCE: 50</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>東京都</td> <td>自動車</td> <td>100</td> <td>11</td> <td>1,100</td> <td>砂礫</td> <td>cis-DCE: 0.6</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>神奈川県</td> <td>自動車部品</td> <td>160</td> <td>4.4</td> <td>704</td> <td>砂礫</td> <td>TCE: 0.04</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>埼玉県</td> <td>自動車部品</td> <td>440 840</td> <td>12 2</td> <td>7,440</td> <td>シルト混じり細砂</td> <td>cis-DCE: 56 TCE: 22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>埼玉県</td> <td>自動車部品</td> <td>480 800</td> <td>12 2</td> <td>7,360</td> <td>シルト混じり細砂</td> <td>cis-DCE: 2.4 TCE: 0.04</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>埼玉県</td> <td>自動車部品</td> <td>1200 1200</td> <td>12 2</td> <td>16,800</td> <td>シルト混じり細砂</td> <td>cis-DCE: 56</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>東京都</td> <td>化学</td> <td>5,300</td> <td>9</td> <td>47,700</td> <td>シルト混じり細砂</td> <td>cis-DCE: 11 TCE: 0.03</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>埼玉県</td> <td>自動車部品</td> <td>125000 600</td> <td>12 2</td> <td>1,501,200</td> <td>シルト混じり細砂</td> <td>cis-DCE: 3.4 TCE: 1.5 PCE: 0.04</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>東京都</td> <td>自動車部品</td> <td>1,500</td> <td>7</td> <td>10,500</td> <td>シルト混じり細砂</td> <td>cis-DCE: 0.7 TCE: 2.2 PCE: 9.5</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>神奈川県</td> <td>石油</td> <td>300</td> <td>2</td> <td>600</td> <td>礫混じり砂</td> <td>Bz: 0.026</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>							施工場所	業種	浄化対象面積 [m <sup>2</sup> ]	平均層厚 [m]	処理量 [m <sup>3</sup> ]	土質	汚染物質濃度 [mg/L]	浄化工事期間 [日]	東京都	自動車	400	15	6,000	シルト混じり砂礫	TCE: 50	70	東京都	自動車	100	11	1,100	砂礫	cis-DCE: 0.6	90	神奈川県	自動車部品	160	4.4	704	砂礫	TCE: 0.04	30	埼玉県	自動車部品	440 840	12 2	7,440	シルト混じり細砂	cis-DCE: 56 TCE: 22	100	埼玉県	自動車部品	480 800	12 2	7,360	シルト混じり細砂	cis-DCE: 2.4 TCE: 0.04	90	埼玉県	自動車部品	1200 1200	12 2	16,800	シルト混じり細砂	cis-DCE: 56	100	東京都	化学	5,300	9	47,700	シルト混じり細砂	cis-DCE: 11 TCE: 0.03	180	埼玉県	自動車部品	125000 600	12 2	1,501,200	シルト混じり細砂	cis-DCE: 3.4 TCE: 1.5 PCE: 0.04	90	東京都	自動車部品	1,500	7	10,500	シルト混じり細砂	cis-DCE: 0.7 TCE: 2.2 PCE: 9.5	180	神奈川県	石油	300	2	600	礫混じり砂	Bz: 0.026	4
	施工場所	業種	浄化対象面積 [m <sup>2</sup> ]	平均層厚 [m]	処理量 [m <sup>3</sup> ]	土質	汚染物質濃度 [mg/L]	浄化工事期間 [日]																																																																																							
	東京都	自動車	400	15	6,000	シルト混じり砂礫	TCE: 50	70																																																																																							
	東京都	自動車	100	11	1,100	砂礫	cis-DCE: 0.6	90																																																																																							
	神奈川県	自動車部品	160	4.4	704	砂礫	TCE: 0.04	30																																																																																							
	埼玉県	自動車部品	440 840	12 2	7,440	シルト混じり細砂	cis-DCE: 56 TCE: 22	100																																																																																							
	埼玉県	自動車部品	480 800	12 2	7,360	シルト混じり細砂	cis-DCE: 2.4 TCE: 0.04	90																																																																																							
	埼玉県	自動車部品	1200 1200	12 2	16,800	シルト混じり細砂	cis-DCE: 56	100																																																																																							
	東京都	化学	5,300	9	47,700	シルト混じり細砂	cis-DCE: 11 TCE: 0.03	180																																																																																							
	埼玉県	自動車部品	125000 600	12 2	1,501,200	シルト混じり細砂	cis-DCE: 3.4 TCE: 1.5 PCE: 0.04	90																																																																																							
	東京都	自動車部品	1,500	7	10,500	シルト混じり細砂	cis-DCE: 0.7 TCE: 2.2 PCE: 9.5	180																																																																																							
神奈川県	石油	300	2	600	礫混じり砂	Bz: 0.026	4																																																																																								
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (顧客との秘密保持契約のため開示情報に制約があります)																																																																																														

技術の名称	触媒酸化法		
会社名	環境テクノ株式会社	担当部署	営業本部
住所	東京都江東区新砂1-2-8	電話	03-3699-7250
ホームページ	<a href="http://www.eco-techno.co.jp">http://www.eco-techno.co.jp</a>		
共同開発会社	オルガノ株式会社		
技術の概要	<p>金属触媒と酸化剤の反応で生成する、非常に酸化力の強いラジカルによりトリクロロエチレンなどの揮発性有機化合物を酸化分解する。分解物は最終的に二酸化炭素と塩化物イオンになる。</p> <div style="text-align: center;"> <p>ラジカル</p> <p>トリクロロエチレン</p> <p>CO<sub>2</sub></p> <p>Cl<sup>-</sup></p> </div>		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌ガス吸引法に比べて浄化期間が大幅に短縮できる。</li> <li>・汚染物質を直接分解するため、土壌ガス吸引法のように二次処理が必要でない。</li> <li>・還元分解処理に比べて浄化期間を短縮できる。</li> <li>・残留性のない酸化剤と自然環境中に存在する金属触媒を使用するため、環境不具合が小さい。</li> <li>・土壌ガス吸引法では対応できない粘土質土壌の浄化が可能である。</li> </ul>		
<p>概念図 プロセス フロー 写真等</p>	<p>アースドリル等を用い、触媒と酸化剤を供給しながら地中で攪拌し、汚染土壌と薬剤を混合します。その後、地中で揮発性有機化合物の酸化分解反応の進行を待ちます。 また、浄化対象深度が浅い場合は、汚染土壌を一旦掘削し、地上で酸化剤と触媒を混合し、揮発性有機化合物を分解する場合があります。</p> <div style="text-align: center;"> </div>		

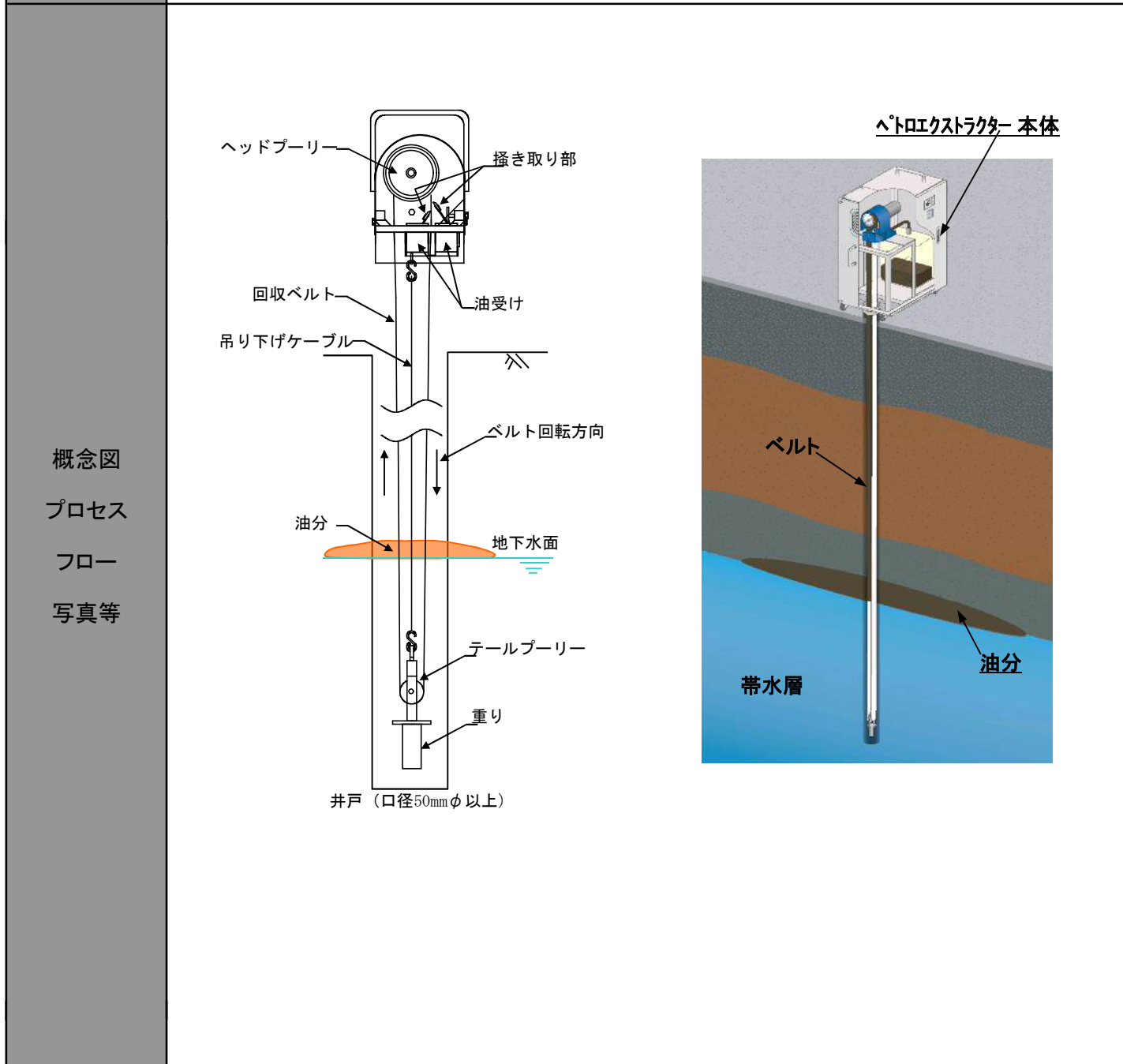
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>																																																																																																												
対象媒体	<input checked="" type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )																																																																																																															
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン																																																																																																														
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素																																																																																																														
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB																																																																																																														
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )																																																																																																														
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他																																																																																																														
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他																																																																																																													
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他																																																																																																															
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫																																																																																																															
効果の確認方法	ボーリングによる土壌コア試料の溶出試験																																																																																																															
必要な補助工法・前処理等	酸化剤、触媒保管設備、																																																																																																															
必要とするヤードスペース	規模により必要とするスペースは異なります。																																																																																																															
処理能力(又は処理期間)	下記実績を参照願います。																																																																																																															
標準処理コスト(直接工事費)	汚染濃度、規模等により処理コストは変わります。																																																																																																															
キーワード	揮発性有機化合物 原位置 酸化分解																																																																																																															
主な実績	<table border="1"> <thead> <tr> <th>施工場所</th> <th>業種</th> <th>浄化対象 エリア面積[m2]</th> <th>平均層厚 [m]</th> <th>処理量 [m3]</th> <th>土質</th> <th>汚染物質・最高濃度 [mg/L]</th> <th>浄化工事期間 [日]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>長野県</td> <td>機械部品</td> <td>326</td> <td>1.5</td> <td>483</td> <td>有機質粘性土</td> <td>PCE:21 cis-DCE:3.5 TCE:2.6</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>福島県</td> <td>自動車部品</td> <td>120</td> <td>11.7</td> <td>1,400</td> <td>粘性土</td> <td>TCE:0.06</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>東京都</td> <td>自動車</td> <td>120</td> <td>4.7</td> <td>560</td> <td>ローム</td> <td>TCE:72</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>埼玉県</td> <td>機械部品</td> <td>150</td> <td>11.3</td> <td>1,700</td> <td>有機質粘性土</td> <td>cis-DCE:1.3</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>東京都</td> <td>化学</td> <td>2,490</td> <td>4.8</td> <td>11,900</td> <td>シルト、細砂</td> <td>TCE:49 cis-DCE:40</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>群馬県</td> <td>小型電動機</td> <td>1,319</td> <td>4.6</td> <td>6,130</td> <td>粘性土、細砂</td> <td>PCE:4.4</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>埼玉県</td> <td>自動車部品</td> <td>3,429</td> <td>6.2</td> <td>21,140</td> <td>粘性土、細砂</td> <td>cis-DCE:1.4</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>埼玉県</td> <td>工作機械</td> <td>1,435</td> <td>3.2</td> <td>4,600</td> <td>粘性土、細砂</td> <td>1,1,1,TCAs:9.0 cis-DCE:2.2 TCE:1.4</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>神奈川県</td> <td>機械部品</td> <td>3,013</td> <td>4.6</td> <td>13,995</td> <td>砂質泥岩</td> <td>cis-DCE:0.45 TCE:1.2</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>大阪府</td> <td>医薬品</td> <td>300</td> <td>6.1</td> <td>1,815</td> <td>シルト、細砂</td> <td>cis-DCE:0.89 TCE:0.057</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>愛媛県</td> <td>クリーニング</td> <td>370</td> <td>3.3</td> <td>1,230</td> <td>粘性土、砂礫</td> <td>cis-DCE:0.065 PCE:0.081</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>神奈川県</td> <td>機械部品</td> <td>2,710</td> <td>5.5</td> <td>17,260</td> <td>砂質泥岩</td> <td>cis-DCE:0.24 TCE:0.10</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>								施工場所	業種	浄化対象 エリア面積[m2]	平均層厚 [m]	処理量 [m3]	土質	汚染物質・最高濃度 [mg/L]	浄化工事期間 [日]	長野県	機械部品	326	1.5	483	有機質粘性土	PCE:21 cis-DCE:3.5 TCE:2.6	70	福島県	自動車部品	120	11.7	1,400	粘性土	TCE:0.06	40	東京都	自動車	120	4.7	560	ローム	TCE:72	30	埼玉県	機械部品	150	11.3	1,700	有機質粘性土	cis-DCE:1.3	40	東京都	化学	2,490	4.8	11,900	シルト、細砂	TCE:49 cis-DCE:40	90	群馬県	小型電動機	1,319	4.6	6,130	粘性土、細砂	PCE:4.4	30	埼玉県	自動車部品	3,429	6.2	21,140	粘性土、細砂	cis-DCE:1.4	90	埼玉県	工作機械	1,435	3.2	4,600	粘性土、細砂	1,1,1,TCAs:9.0 cis-DCE:2.2 TCE:1.4	90	神奈川県	機械部品	3,013	4.6	13,995	砂質泥岩	cis-DCE:0.45 TCE:1.2	120	大阪府	医薬品	300	6.1	1,815	シルト、細砂	cis-DCE:0.89 TCE:0.057	70	愛媛県	クリーニング	370	3.3	1,230	粘性土、砂礫	cis-DCE:0.065 PCE:0.081	30	神奈川県	機械部品	2,710	5.5	17,260	砂質泥岩	cis-DCE:0.24 TCE:0.10	30
	施工場所	業種	浄化対象 エリア面積[m2]	平均層厚 [m]	処理量 [m3]	土質	汚染物質・最高濃度 [mg/L]	浄化工事期間 [日]																																																																																																								
	長野県	機械部品	326	1.5	483	有機質粘性土	PCE:21 cis-DCE:3.5 TCE:2.6	70																																																																																																								
	福島県	自動車部品	120	11.7	1,400	粘性土	TCE:0.06	40																																																																																																								
	東京都	自動車	120	4.7	560	ローム	TCE:72	30																																																																																																								
	埼玉県	機械部品	150	11.3	1,700	有機質粘性土	cis-DCE:1.3	40																																																																																																								
	東京都	化学	2,490	4.8	11,900	シルト、細砂	TCE:49 cis-DCE:40	90																																																																																																								
	群馬県	小型電動機	1,319	4.6	6,130	粘性土、細砂	PCE:4.4	30																																																																																																								
	埼玉県	自動車部品	3,429	6.2	21,140	粘性土、細砂	cis-DCE:1.4	90																																																																																																								
	埼玉県	工作機械	1,435	3.2	4,600	粘性土、細砂	1,1,1,TCAs:9.0 cis-DCE:2.2 TCE:1.4	90																																																																																																								
	神奈川県	機械部品	3,013	4.6	13,995	砂質泥岩	cis-DCE:0.45 TCE:1.2	120																																																																																																								
	大阪府	医薬品	300	6.1	1,815	シルト、細砂	cis-DCE:0.89 TCE:0.057	70																																																																																																								
	愛媛県	クリーニング	370	3.3	1,230	粘性土、砂礫	cis-DCE:0.065 PCE:0.081	30																																																																																																								
神奈川県	機械部品	2,710	5.5	17,260	砂質泥岩	cis-DCE:0.24 TCE:0.10	30																																																																																																									
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (顧客との秘密保持契約のため開示情報に制約があります)																																																																																																															

技術の名称	油分回収装置「ペトロエクストラクター」		
会社名	環境テクノ株式会社	担当部署	営業本部
住所	東京都江東区新砂1-2-8	電話	03-3699-7250
ホームページ	<a href="http://www.eco-techno.co.jp">http://www.eco-techno.co.jp</a>		
共同開発会社	油分回収装置「ペトロエクストラクター」はABANAKI社(米国)の商品名です。		

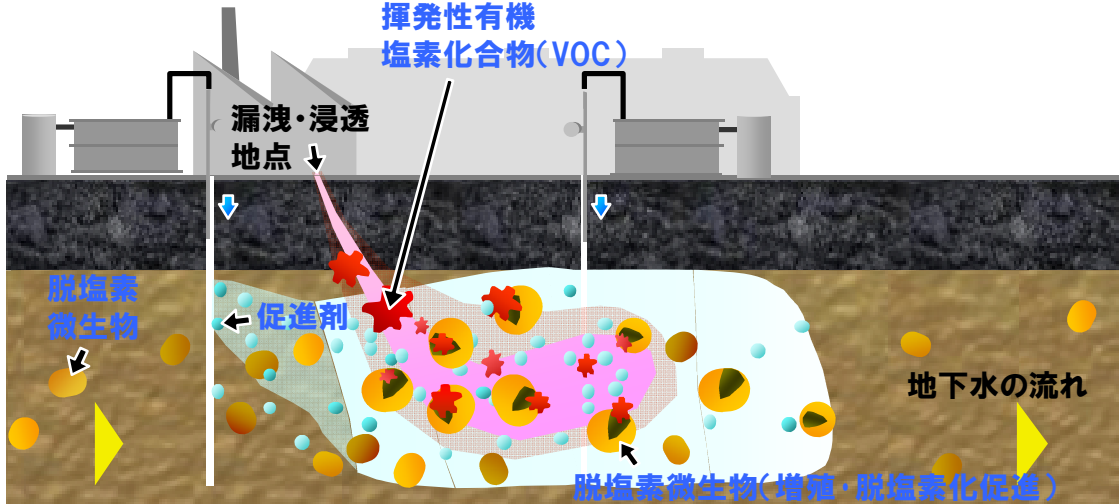
**技術の概要**

油分の吸着性が優れたベルトをループ状に繋ぎ、油層が存在する井戸(地下水層)に入れ、地下水面上の油分だけをベルト表面に吸着させる。地上に設置したモーターでベルトを回転させ、地上部の回収装置内において、ベルトの両側を挟み、ベルトから油分を掻き取り、油分を回収する。なお、油分はポリタンク容器に溜められる。

- 特徴**
- ・一般的な観測井戸(井戸内径5cm)から油分を効率良く回収できる。
  - ・油分の種類に応じたベルトを選択できる。
  - ・最大深度30mまで対応できる。
  - ・ベルトを井戸に挿入するだけで運転を開始できる。
  - ・24時間タイマーで運転時間を調整できる。



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <span style="float:right">▼</span>
対象媒体	<input type="radio"/> 土壌 <input checked="" type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	油分回収量は、地上のポリタンクで確認できます。			
必要な補助工法・前処理等	油分回収井戸設置			
必要とするヤードスペース	概ね1m <sup>2</sup>			
処理能力(又は処理期間)	油種、油層の厚さ、井戸径などで処理(回収)能力は異なります。			
標準処理コスト(直接工事費)	ペトロエクストラクター 本体 90万円、ベルト 5万円～			
キーワード	油分回収装置、ペトロエクストラクター			
主な実績				
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 顧客との秘密保持契約のため開示情報に制約があります )			

技術の名称	VOC汚染の原位置バイオレメディエーション		
会社名	株式会社フジタ	担当部署	建設本部 土壌環境部
住所	東京都渋谷区千駄ヶ谷4-25-2 修養団SYDビル8F	電話	03-3796-3215
ホームページ	<a href="http://www.fujita.co.jp/">http://www.fujita.co.jp/</a>		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>1) 地盤中に栄養(促進剤)を注入し、対象地の土壌中に生息しているデハロコッコイデス属細菌群などの脱塩素微生物を活性化して、VOC(揮発性有機塩素系化合物)を無害化する技術です。</p> <p>2) 汚染範囲に浄化井戸を設置し、事前の評価試験により選定した促進剤を注入します。</p> <p>3) 促進剤は土中の菌群により徐々に分解され、VOCの無害化が進行します。</p>		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>掘削工事を必要とせず、低コスト・低環境負荷の工法です。</li> <li>工場を稼働しながら、事業所を営業しながら浄化を進めることができます。</li> <li>土壌の汚染、地下水の汚染への適用が可能です。</li> <li>食品原料の中から促進効果の高い有機物を栄養剤として使用します。</li> </ul>		
<p>概念図</p> <p>プロセス</p> <p>フロー</p> <p>写真等</p>	 <p style="text-align: center;">VOCの原位置浄化イメージ</p>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロパン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌コア採取による土壌溶出量分析 地下水採取による対象物質および分解生成物の地下水分析			
必要な補助工法・前処理等	トリータビリティ試験による促進剤の選定			
必要とするヤードスペース	ボーリングマシン等の井戸設置機械が入れること			
処理能力(又は処理期間)	約3ヶ月～数年(汚染濃度、範囲、土質、施工可能場所等による)			
標準処理コスト(直接工事費)	1～1.5万円/m <sup>3</sup>			
キーワード	VOC、原位置、バイオレメディエーション、促進剤、脱塩素反応			
主な実績	操業中の自動車工場 光学機器工場跡地    計5件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

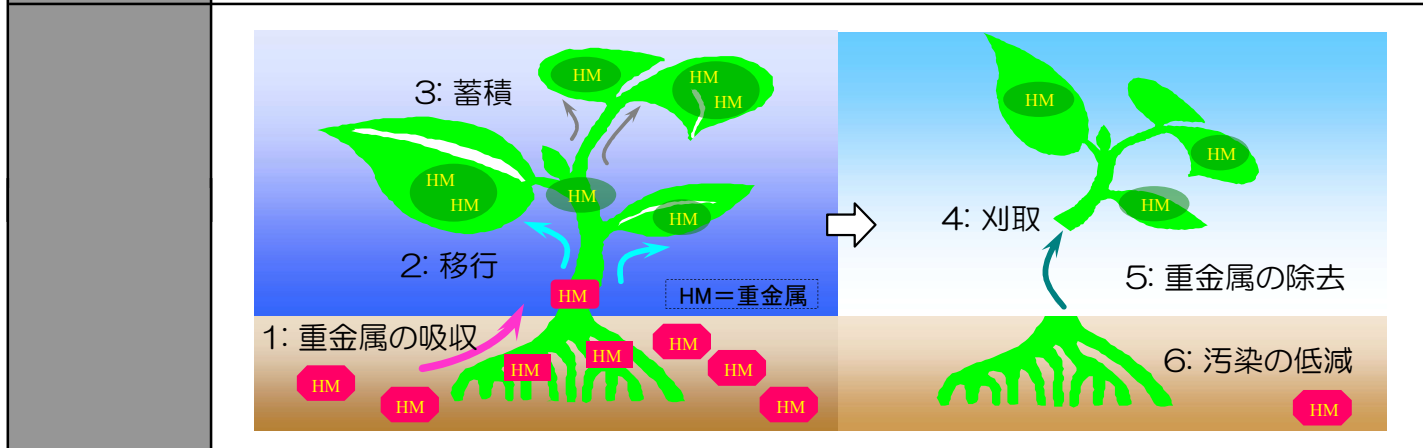
技術の名称	ファイトレメディエーション(植物を用いた重金属汚染浄化技術)		
会社名	株式会社フジタ	担当部署	建設本部 土壌環境部
住所	東京都渋谷区千駄ヶ谷4-25-2 修養団SYDビル8F	電話	03-3796-3215
ホームページ	http://www.fujita.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

- 1) 植物を用いて重金属による土壌汚染を低減・除去する技術です。
- 2) 効率よく植物浄化を実施するために、特定の重金属元素を高濃度に吸収・蓄積する「超集積植物」を利用します。
- 3) これらの植物は吸収した重金属の80%以上を茎葉に蓄積するため、地上部の刈り取りによって効率的に汚染を取り除くことができます。
- 4) 現在、砒素とカドミウムに対して、これらを高濃度で吸収・蓄積可能な植物を用意しています。  
 砒素超集積植物：モエジマシダ  
 カドミウム超集積植物：ハクサンハタザオ

**特徴**

- ・植物を利用するため、太陽が浄化のエネルギー源である低環境負荷の工法です。
- ・特定の重金属を高濃度で吸収・蓄積できる特殊な植物(超集積植物)を用いた浄化手法です。
- ・重金属溶出量の低減に有効です。



ファイトレメディエーションの概念図

概念図  
プロセス  
フロー  
写真等



砒素汚染浄化用のモエジマシダ



カドミウム汚染浄化用のハクサンハタザオ





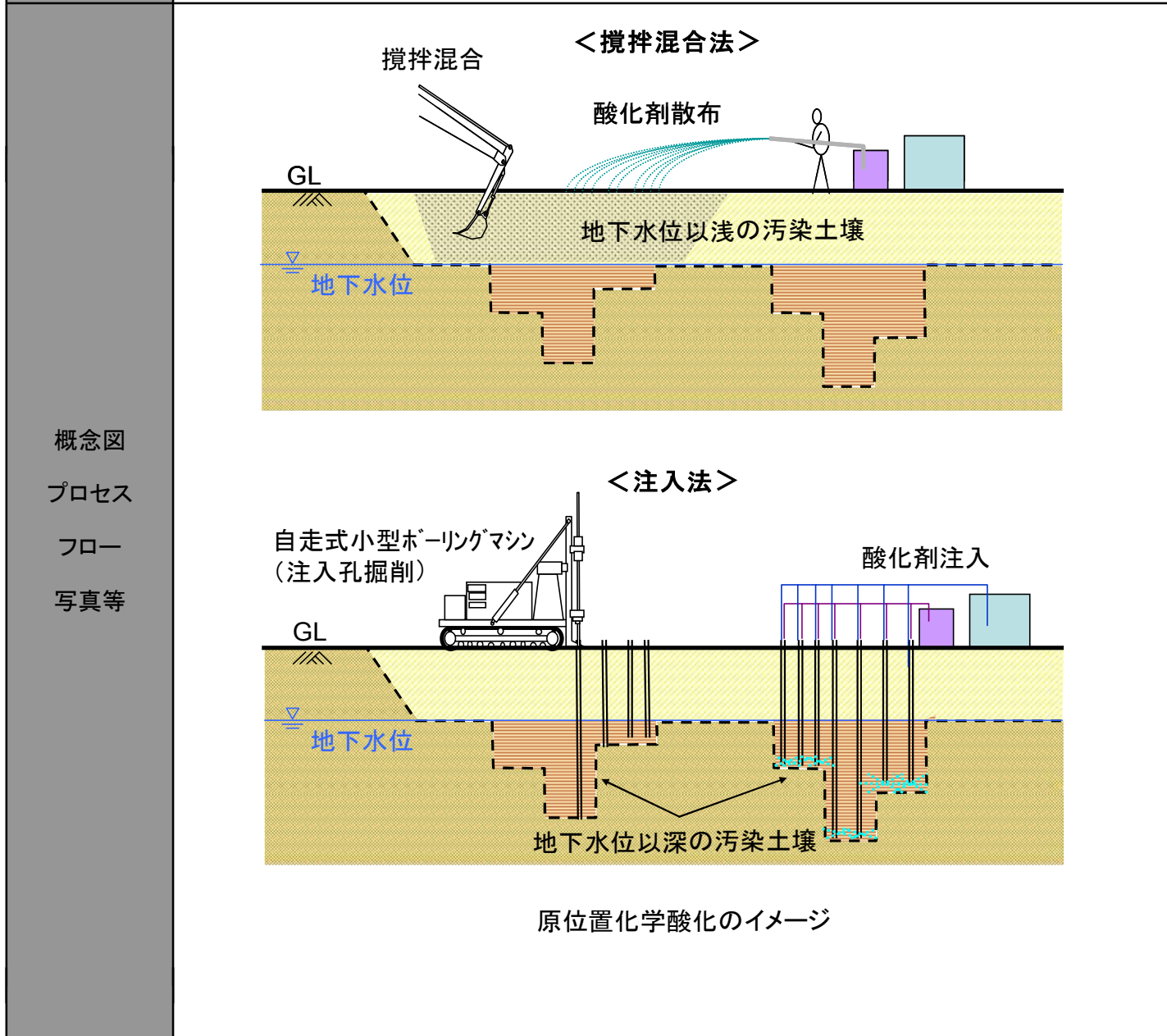
技術の名称	原位置化学酸化技術		
会社名	株式会社フジタ	担当部署	建設本部 土壌環境部
住所	東京都渋谷区千駄ヶ谷4-25-2 修養団SYDビル8F	電話	03-3796-3215
ホームページ	http://www.fujita.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

- 1) 汚染土壌に鉄塩等の触媒と酸化剤を順に混合して攪拌又は地中汚染部分に注入することで、強力な酸化反応(ラジカル反応)を起こさせ、土壌に付着した有害有機物を炭酸ガス・水等に分解する技術です。
- 2) 浅い部分の汚染に対しては、地上で酸化剤を散布しながら、バックホウ等で攪拌混合します。
- 3) 地下水位以下や深い部分の汚染に対しては、ボーリングマシンで作成した注入孔から酸化剤を注入します。
- 4) 酸化剤としては、過酸化水素を用いる場合と過硫酸ナトリウムを用いる場合があります。
- 5) 触媒や酸化剤には環境汚染を引き起こすような有害な原材料は含まれていません。

**特徴**

- ・過酸化水素は主に揮発性石油製品による汚染対策に用います。浄化効果が早く持続時間は短い  
ため、反復して薬剤を供給する場合があります。
- ・一方、過硫酸ナトリウムは持続期間が長く、その活性化ノウハウにより、POPs(残留性有機汚染物質)等の幅広い汚染に対応することができます。



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( POPs )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌採取による土壌分析 地下水採取による地下水分析			
必要な補助工法 ・前処理等	トリータビリティ試験による最適な酸化剤等の選定および適用性評価			
必要とする ヤードスペース	バックホウ等の混合機械が入れること ボーリングマシン等の注入孔設置機械が入れること			
処理能力 (又は処理期間)	約3ヶ月			
標準処理コスト (直接工事費)	1~3万円/m <sup>3</sup>			
キーワード	原位置、化学酸化、ラジカル反応、酸化剤、過酸化水素、過硫酸ナトリウム			
主な実績	給油所 倉庫跡地 計3件			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	界面活性剤を用いた油汚染の原位置洗浄技術		
会社名	株式会社フジタ	担当部署	建設本部 土壌環境部
住所	東京都渋谷区千駄ヶ谷4-25-2 修養団SYDビル8F	電話	03-3796-3215
ホームページ	<a href="http://www.fujita.co.jp/">http://www.fujita.co.jp/</a>		
共同開発会社	なし		

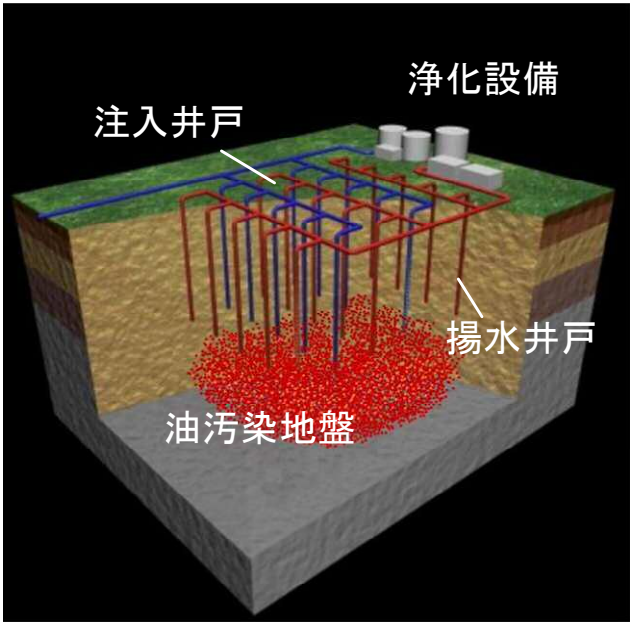
**技術の概要**

- 1) 燃料タンクなどから漏洩した油によって高濃度に汚染された地盤を、掘削せずに浄化する技術です。
- 2) 油種や土質に合わせたオーダーメイドの洗浄剤を井戸から注入し、油を土表面から引き剥がして洗浄を促進します。
- 3) 洗浄剤による洗浄の後、水を注入してすすぎ洗いをします。
- 4) 汲み上げた排水は、下水道などに放流可能な水質まで処理します。

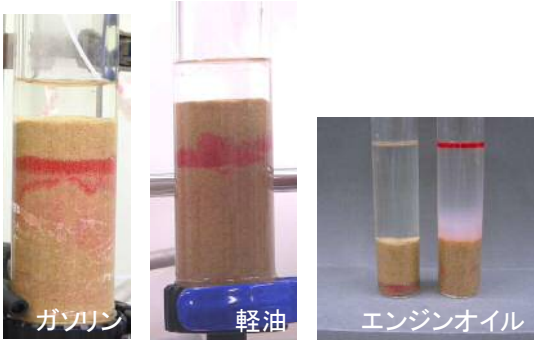
**特徴**

- ・地下水揚水に比べ短期間で浄化が可能です。
- ・掘削の困難な建物の下の汚染、地中深くの汚染などの浄化が可能です。
- ・食器用洗浄剤、シャンプーなどに使用される無害、生分解性の界面活性剤を使用します。

**概念図**



**原位置洗浄のイメージ**



界面活性剤を用いることで、水だけでは動かない赤く染色した油が移動

**プロセス**

**フロー**

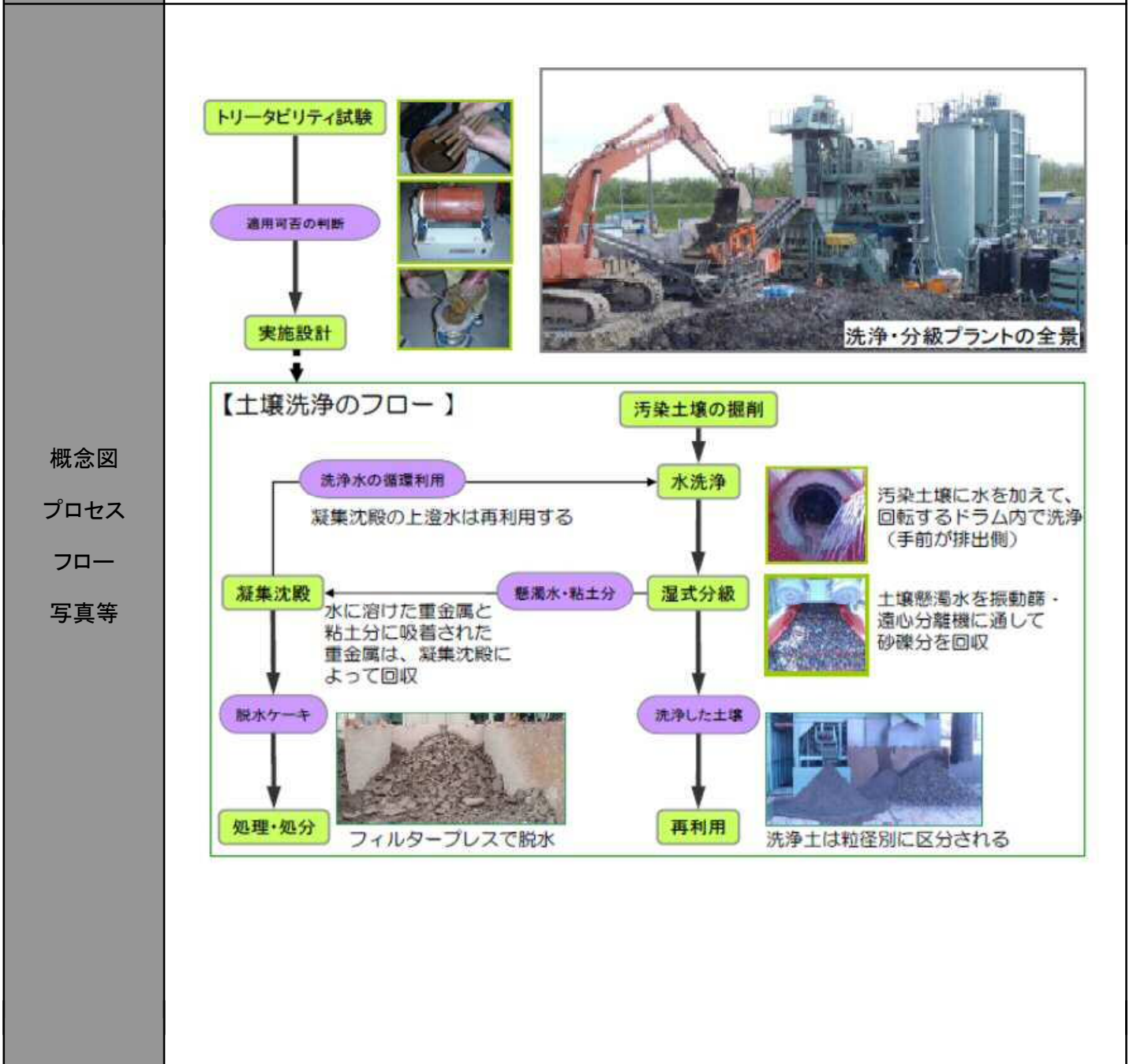
**写真等**

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許無し"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌採取による土壌分析 地下水採取による地下水分析			
必要な補助工法・前処理等	トリータビリティ試験による最適な洗浄剤の選定および適用性評価 現場透水試験、地下水解析等による浄化井戸管理計画			
必要とするヤードスペース	揚水した洗浄水の浄化設備を設置できること(10m×10m程度)			
処理能力(又は処理期間)	約3ヶ月～1年(汚染濃度、範囲、土質、施工可能場所等による)			
標準処理コスト(直接工事費)	2～6万円/m <sup>3</sup>			
キーワード	原位置、油、界面活性剤、洗浄			
主な実績	給油所 貯油施設 計2件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	湿式分級による重金属等汚染土壌洗浄		
会社名	株式会社フジタ	担当部署	建設本部 土壌環境部
住所	東京都渋谷区千駄ヶ谷4-25-2 修養団SYDビル8F	電話	03-3796-3215
ホームページ	http://www.fujita.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 掘削した重金属等汚染土壌を、解泥・振動篩等を付加した機械設備により分級・洗浄し、砂礫分は再利用を行い、処理対象物が濃集したシルト・粘土分は脱水の上・搬出処分の技術です。

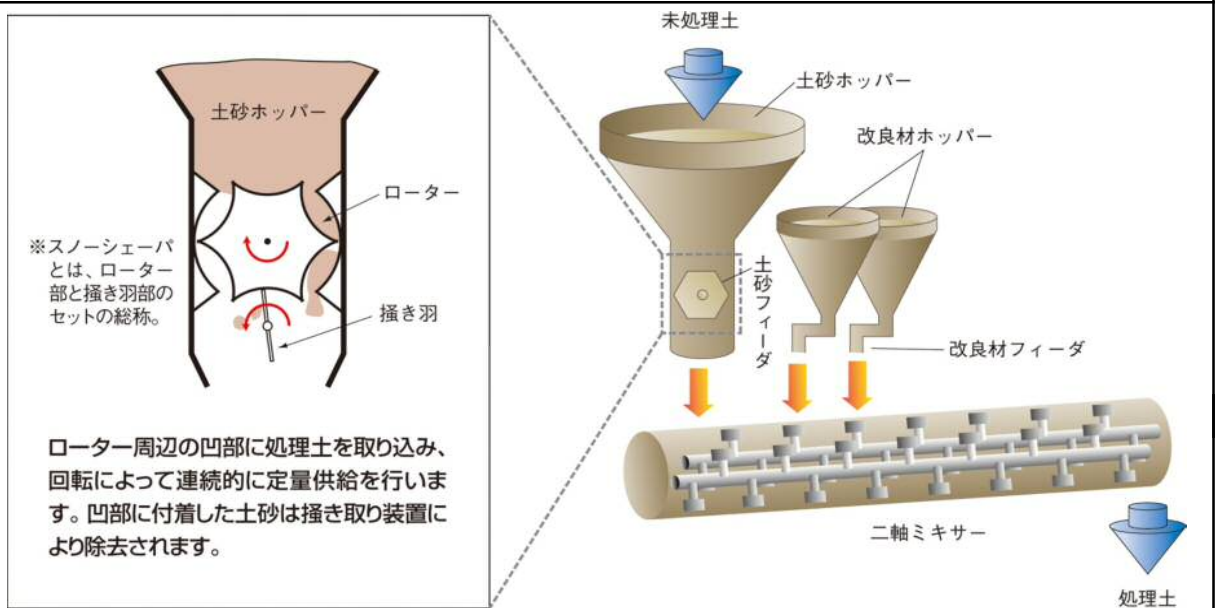
**特徴**  
 ・砂礫分の比率が多く、対象数量がある程度多い場合に適用可能な技術です。  
 ・処理対象土壌を用いたトリータビリティ試験を行い、実施設計を行います。  
 ・洗浄・分級プラントは解泥・振動篩・水処理設備・フィルタープレス等から構成され、湿式洗浄後に砂礫分を分離します。基準適合を確認した後、砂礫分を場内埋戻し等に利用します。シルト・粘土分は水処理設備で凝集沈澱汚泥とした後、脱水・搬出し、場外処理施設で処分を行います。



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許無し"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
主な適用土質				
効果の確認方法	湿式洗浄後の砂礫分について、公定法による確認分析を実施する。			
必要な補助工法・前処理等	・トリータビリティ試験による適用性判断 ・φ100mm前後の礫について、自走式スクリーン等による分離およびスケルトンバケットを用いた簡易洗浄 ・場外施設による脱水ケーキの処理・処分			
必要とするヤードスペース	①処理前掘削土仮置き ②機械設備(洗浄・分級プラント) ③洗浄土および脱水ケーキ仮置きがそれぞれ必要。実績では、80m <sup>3</sup> -対象土壌(湿)/日に対して、ヤード面積は約3,000m <sup>2</sup> 使用。			
処理能力(又は処理期間)	実績では、処理対象土量 約10,000m <sup>3</sup> 、機械設備能力 10m <sup>3</sup> -対象土壌(湿)/時間で約5ヶ月(機械設備設置解体含む)を要した。			
標準処理コスト(直接工事費)	サイトの土質・全体数量・薬剤の使用等でコストは変動する。 実績では、湿式洗浄に係る直接工事費 15,000円/m <sup>3</sup>			
キーワード	重金属等、湿式洗浄			
主な実績	計画用途 集合住宅用地 処理対象数量 10,000m <sup>3</sup> 土質 砂および礫の比率が80% 対象項目 ヒ素、鉛			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

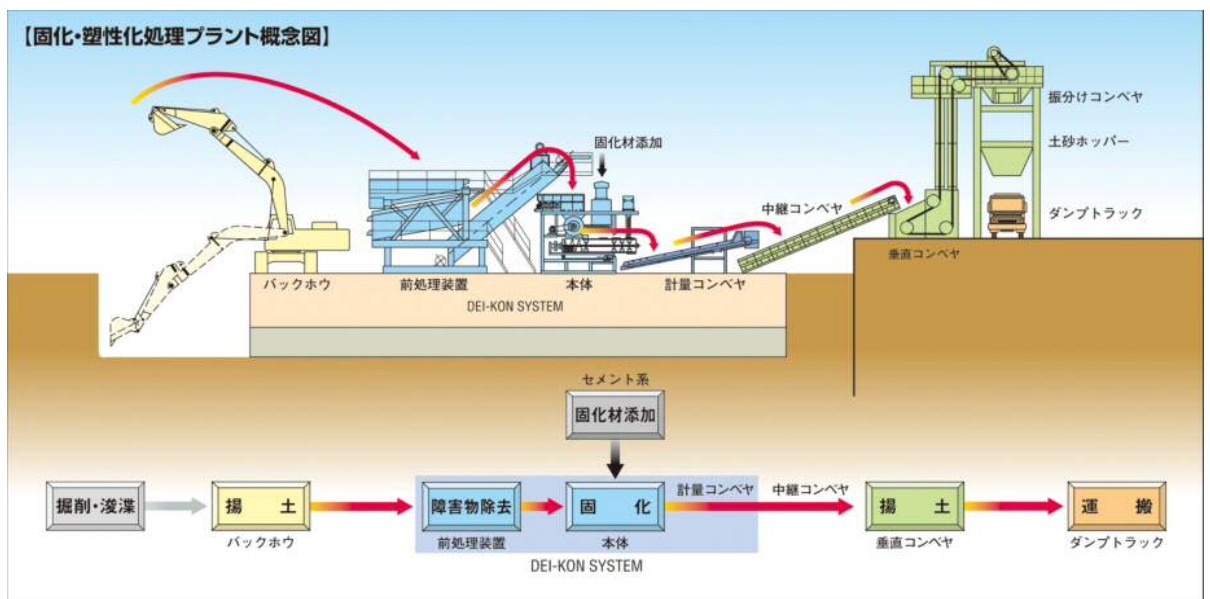
技術の名称	デイコンシステム		
会社名	東洋建設株式会社	担当部署	土木事業本部土木技術部
住所	東京都江東区青海2-4-24	電話	03-6361-5464
ホームページ	http://www.toyo-const.co.jp/		
共同開発会社	富士エンジニアリング株式会社		
技術の概要	「デイコンシステム」は、掘削した重金属汚染土壌を独自の連続土砂改良装置により、固化・不溶化材を短時間に効率よく混合して固化・不溶化処理を行うシステムである。		

特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2軸のパドルミキサーで混練することにより高い混合効果を得ることができる。</li> <li>・砂質土、砂礫土から高含水比粘性土（ヘドロ）まで幅広い土質に対応できる。</li> <li>・システムはユニット化されており、トラック輸送が可能である。</li> <li>・8m<sup>3</sup>/h、15m<sup>3</sup>/h、30m<sup>3</sup>/h、60m<sup>3</sup>/h、100m<sup>3</sup>/h、125m<sup>3</sup>/h、150m<sup>3</sup>/hの7通りの処理能力の機種があり、現場条件や対象土量、工期にあわせて選択できる。</li> </ul>
----	--



処理装置概念図

概念図  
プロセス  
フロー  
写真等





開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input checked="" type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	溶出量試験により確認する。			
必要な補助工法・前処理等	前処理:スクリーンや篩により、ゴミ、障害物、100mm以上の大きさのガラ等を除去する。 後処理:必要に応じて、強度発現の養生を行う。			
必要とするヤードスペース	$30\text{m}^3/\text{h}$ 型 $A=500\text{m}^2$ ~ $150\text{m}^3/\text{h}$ 型 $A=1,500\text{m}^2$ (条件:前処理装置、処理プラント、運転管理室、ベルトコンベア、バックホウ他)			
処理能力(又は処理期間)	$30\text{m}^3/\text{h}$ 型 $V=110\text{m}^3/\text{d}$ ~ $150\text{m}^3/\text{h}$ 型 $V=580\text{m}^3/\text{d}$			
標準処理コスト(直接工事費)	土質性状、有害物質の種類、濃度等の条件によって異なる。			
キーワード	固化、不溶化、2軸パドルミキサー			
主な実績	公共事業 1件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

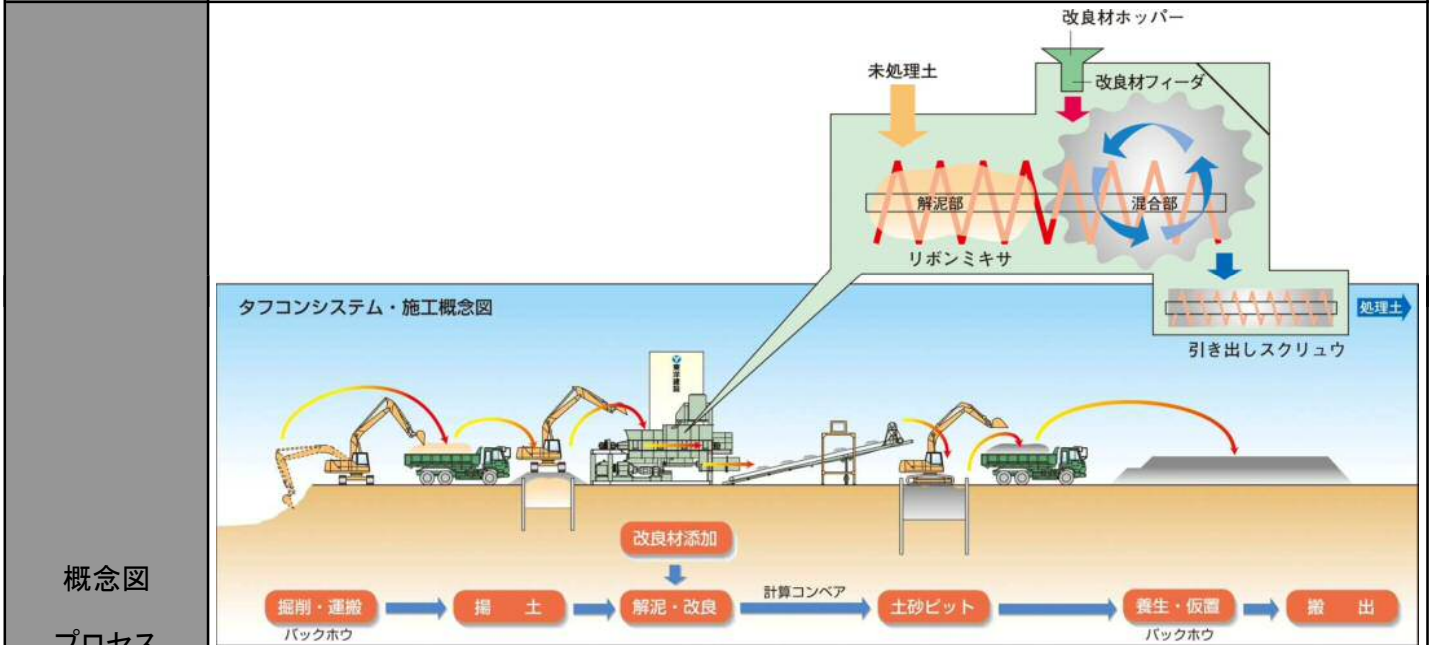
技術の名称	タフコンシステム		
会社名	東洋建設株式会社	担当部署	土木事業本部土木技術部
住所	東京都江東区青海2-4-24	電話	03-6361-5464
ホームページ	http://www.toyo-const.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

「タフコンシステム」は、掘削した汚染土壌を、2軸のリボンミキサーで混練することにより、固結粘土や脱水処理した固結土砂等の解泥・解砕を行うとともに固化・不溶化材を効率よく混合して固化・不溶化処理を行うシステムである。

**特徴**

- ・2軸のリボンミキサーを採用することで、混練および練り返し機能を有する。
- ・練り返し機能により、固結した土塊の解泥・解砕と混合が同時に行える。
- ・システムはユニット化されており、トラック輸送が可能である。
- ・30m<sup>3</sup>/h、50m<sup>3</sup>/h、100m<sup>3</sup>/hの3通りの処理能力の機種があり、現場条件や対象土量、工期にあわせて選択できる。



概念図  
プロセス  
フロー  
写真等



施工状況



不溶化処理状況

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input checked="" type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	溶出量試験により確認する。			
必要な補助工法 ・前処理等	前処理:スクリーンや篩により、ゴミ、障害物、100mm以上の大きさのガラ等を除去する。 後処理:必要に応じて、強度発現の養生を行う。			
必要とする ヤードスペース	30m <sup>3</sup> /h型 A=500m <sup>2</sup> ~ 100m <sup>3</sup> /h型 A=1,000m <sup>2</sup> (条件:前処理装置、処理プラント、運転管理室、ベルトコンベア、バックホウ他)			
処理能力 (又は処理期間)	30m <sup>3</sup> /h型 V=110m <sup>3</sup> /d ~ 100m <sup>3</sup> /h型 V=380m <sup>3</sup> /d			
標準処理コスト (直接工事費)	土質性状、有害物質の種類、濃度等の条件によって異なる。			
キーワード	固化、不溶化、2軸リボンミキサー、解泥、解砕			
主な実績	公共事業 2件			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	土壌洗浄処理技術		
会社名	東洋建設株式会社	担当部署	土木事業本部土木技術部
住所	東京都江東区青海2-4-24	電話	03-6361-5464
ホームページ	http://www.toyo-const.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 土壌洗浄処理技術は、重金属やダイオキシン類が比表面積が大きい細粒分に強く吸着する性質に着目した技術である。重金属やダイオキシン類による汚染土壌を粗粒分と細粒分に洗浄分級し、洗浄された粗粒分は有効活用を図り、有害物質が付着した細粒分は圧搾式の脱水処理設備「サイプレス」で脱水処理することで大幅に減容化するものである。

**特徴**

- ・水による洗浄処理を採用している。
- ・汎用機器で構成している。
- ・圧搾式フィルタープレスを採用することで、大幅な減容化が可能である。

**土壌洗浄処理技術の処理フロー**

**概念図**  
**プロセス**  
**フロー**  
**写真等**

**土壌洗浄処理プラント**

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌溶出量試験・土壌含有量試験により確認する。			
必要な補助工法・前処理等	前処理:スクリーンや篩により、ゴミ、障害物、40mm以上の大きさのガラ等を除去する。			
必要とするヤードスペース	400㎡ ~ 1,500㎡			
処理能力(又は処理期間)	10㎡/h ~ 30㎡/h			
標準処理コスト(直接工事費)	土質性状、有害物質の種類、濃度等の条件によって異なる。			
キーワード	土壌洗浄、減容化、圧搾式フィルタープレス			
主な実績	公共事業 6件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	VOCs汚染土壌の抽出処理技術		
会社名	東洋建設株式会社	担当部署	土木事業本部土木技術部
住所	東京都江東区青海2-4-24	電話	03-6361-5464
ホームページ	http://www.toyo-const.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 VOCs汚染土壌の抽出処理技術は、揮発性有機化合物(VOCs)で汚染された土壌に水と水和反応する浄化剤を添加・混合し、水和反応熱を利用して土壌中のVOCsを揮発・分離させて浄化する技術である。揮発・分離したVOCsガスは、活性炭吸着塔で吸着処理して浄化する。

**特徴**

- ・汚染土壌を搬出することなく、現地で処理できる。
- ・焼却処理と異なり、ダイオキシン類などの二次汚染物質の発生のおそれがない。
- ・無機化合物の水和反応熱を利用しているため、別途の熱源を必要としない。

**抽出処理技術の処理フロー**

**概念図**  
**プロセス**  
**フロー**  
**写真等**

仮設テント設置状況

施工状況

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input checked="" type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌溶出量試験により確認する。			
必要な補助工法 ・前処理等	前処理:スクリーンや篩により、ゴミ、障害物、100mm以上の大きさのガラ等を除去する。			
必要とする ヤードスペース	800m <sup>2</sup>			
処理能力 (又は処理期間)	50m <sup>3</sup> /h			
標準処理コスト (直接工事費)	土質性状、有害物質の種類、濃度等の条件によって異なる。			
キーワード	抽出処理			
主な実績	公共事業 1件 民間事業 1件			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	DN11株による嫌氣的ベンゼン汚染地下水浄化工法		
会社名	大成建設株式会社	担当部署	環境本部 土壌・環境事業部
住所	東京都新宿区西新宿一丁目25番1号	電話	03-5381-5185
ホームページ	http://www.taisei.co.jp/		
共同開発会社			
技術の概要	<p>既存技術のベンゼン・油分による汚染の微生物分解は、好氣的に行われる。そのため継続的に空気供給を実施しなければならずコスト高になるという欠点があった。</p> <p>DN11株はガソリン汚染サイトより発見した好気環境でも嫌気環境でもベンゼンを分解できる通性嫌気性細菌であり、糖や有機酸などの安価な有機物を利用して大量培養することが可能である。このような特長を持つ細菌は国内では唯一当社のみが保有しており(世界で2例のみ)、培養して濃縮されたDN11株を嫌気状態のベンゼン汚染帯水層に導入することにより、帯水層中のベンゼン濃度を低減できることを確認している。</p>		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経済産業省・環境省の「微生物によるバイオレメディエーション利用指針」の適合確認を受けている安全な細菌であるため、官公庁および周辺住民等への事前説明が容易。</li> <li>・ これまでの好気性微生物を利用する浄化技術と比較して酸素(空気)の供給が不要であり、送気や吸気などの地上施設の設置が不要なため、環境負荷やコストを削減できる。</li> <li>・ 地上施設の設置が少なく、騒音・振動もほとんど生じないため、住宅街の狭小地(ガソリンスタンド跡地)等の浄化に最適。</li> </ul>		
<p>概念図</p> <p>プロセス</p> <p>フロー</p> <p>写真等</p>	<div data-bbox="320 835 1050 1167"> <p>■ DN11株によるベンゼン汚染地下水の浄化イメージ図</p> </div> <div data-bbox="344 1200 914 1688"> <p>■ 原位置浄化イメージ図</p> </div> <div data-bbox="469 1742 951 1805" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>DN11株による浄化概念図</p> </div>		



開発段階	<input type="radio"/> 実用化済み <input checked="" type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許出願中"/>
対象媒体	<input type="radio"/> 土壌 <input checked="" type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	サイト内に観測井戸を設けてモニタリングを行う。			
必要な補助工法・前処理等	なし			
必要とするヤードスペース	ボーリング、処理プラント設置に関して一部工場の稼働を止める必要があるが運転中は工場稼働に影響しない。プラント面積20m×20m。			
処理能力(又は処理期間)				
標準処理コスト(直接工事費)	未定			
キーワード	原位置			
主な実績	なし			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	マルチバリア工法		
会社名	大成建設株式会社	担当部署	環境本部 土壌・環境事業部
住所	東京都新宿区西新宿一丁目25番1号	電話	03-5381-5185
ホームページ	<a href="http://www.aisei.co.jp/">http://www.aisei.co.jp/</a>		
共同開発会社			
技術の概要	汚染地下水の下流側に、砕石等を基材とした地下水を通過させ汚染物質のみを無害化・安定化する反応剤を含んだ透水性のバリアを構築し、流下して来る地下水に含まれる汚染物質を浄化壁中で浄化する工法。		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染地下水の揚水やその後の水処理などのメンテナンスが不要なため、メンテナンスフリーで、汚染地下水の拡散を防止ができる。</li> <li>・壁厚、浄化材の種類、量を調整することで、様々な種類、濃度の汚染物質に対応可能となるため、複合汚染の浄化にも適用可能。</li> </ul>		
概念図 プロセス フロー 写真等	 <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">マルチバリア概念図</div>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許公開"/>
対象媒体	<input type="radio"/> 土壌 <input checked="" type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロパン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input checked="" type="checkbox"/> シマジン <input checked="" type="checkbox"/> チオベンカルブ <input checked="" type="checkbox"/> チウラム <input checked="" type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
主な適用土質				
効果の確認方法	壁体下流側に観測井戸を設けてモニタリングを行う。			
必要な補助工法・前処理等	なし			
必要とするヤードスペース	なし(上部敷地は自由に使用可能)			
処理能力(又は処理期間)	現在の設計寿命は30年			
標準処理コスト(直接工事費)	壁面積として、10万円～20万円/m <sup>2</sup>			
キーワード	浄化壁、メンテナンスフリー			
主な実績	Aサイト 平面延長L=570m×深度h=0m VOC 濃度10mg/L → ND Bサイト 平面延長L=40m×深度h=10m 農薬(PCP、MCP、BHC)、DXN 濃度0.0043mg/L → 0.001mg/L			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	注水バイオスパーキング工法		
会社名	大成建設株式会社	担当部署	環境本部 土壌・環境事業部
住所	東京都新宿区西新宿一丁目25番1号	電話	03-5381-5185
ホームページ	http://www.taisei.co.jp/		
共同開発会社	東邦ガス株式会社		
技術の概要	<p>注水バイオスパーキング工法は、井戸から微生物活性を高める空気(酸素)と栄養塩(窒素、リン)を帯水層に同時に供給し、微生物分解性のあるベンゼンやシアンなどで汚染された土壌や地下水を浄化する原位置浄化システムで、従来のスパーキング法と比較して微生物活性を長期的に持続できる工法である。</p>		
特徴	<p>従来工法であるスパーキング工法や揚水循環工法では低濃度域で浄化効率が低下し、浄化期間が長期化するなどの問題があった。                  本工法は、栄養塩溶液(窒素、リン)が供給可能な注水施設をエアスパーキング井戸に付設することで、帯水層へエアと溶液を同時に供給することを特徴としている。これにより、高濃度期間の曝気による浄化と、低濃度期間での微生物分解による浄化を工法変更すること無く行い、低濃度域での浄化を効果的に行うことを可能とした。                  また、栄養塩溶液がエアとともに帯水層中へ速やかに行き渡ること、微生物活性を無駄なく広範囲に高め、微生物分解をより効果的に行うことができる。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="text-align: center;">  <p>地下水汚染 浄化装置</p> <p>BTEXガス抽出 浄化槽 エアポンプ 空気 酸素 注水のポンプ 水処理プラント</p> <p>ガス吸引井戸</p> <p>不飽和層 帯水層</p> <p>スパーキング井戸 揚水井戸</p> <p>水の流れ → 空気の流れ →</p> </div> <p style="text-align: center;">注水バイオスパーキング概念図</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">実施状況写真</p> </div>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <span style="float: right;">▼</span>
対象媒体	<input checked="" type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	サイト内に観測井戸を設けてモニタリングを行う。			
必要な補助工法 ・前処理等	なし			
必要とする ヤードスペース	ボーリング、処理プラント設置に関して一部工場の稼働を止める必要があるが 運転中は工場稼働に影響しない。プラント面積20m×20m。			
処理能力 (又は処理期間)	従来のスパージング工法、揚水循環工法と比較して、浄化期間は1/2～1/4。			
標準処理コスト (直接工事費)	1万円/m <sup>3</sup> ～3万円/m <sup>3</sup>			
キーワード	原位置			
主な実績	Aサイト 平面面積 A=15,000m <sup>2</sup>			
実績資料 公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	造粒焼成システム		
会社名	五洋建設株式会社	担当部署	土木本部 環境事業部
住所	東京都文京区後楽2-2-8	電話	03-3817-7521
ホームページ	http://www.penta-ocean.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

一般廃棄物や産業廃棄物の焼却灰を砂礫状に造粒し、1000℃～1100℃で焼成処理して安全無害なリサイクル材（セラミック粒子）を製造する技術。焼却灰中のダイオキシン類は熱分解され、重金属類は揮発分離あるいは不溶化される。  
 焼却灰をターゲットにした技術であるが、汚染土壌に対しても技術の適用が可能。

**特徴**

リサイクル材の建設資材性を追求しており、下記の特徴を有する。

- ① 土壌基準に適合した安全性
- ② 細砂～中礫の粒度調整が可能
- ③ 強固なセラミック質で内部に微細な孔隙を有し透水性と保水性を両立
- ④ 外観・質感・物理性状が天然砂礫と同等
- ⑤ 溶融処理に比べ環境へのエネルギー負荷が少ない（ランニングコストとリサイクル性に勝る）

**概念図**

**プロセス**

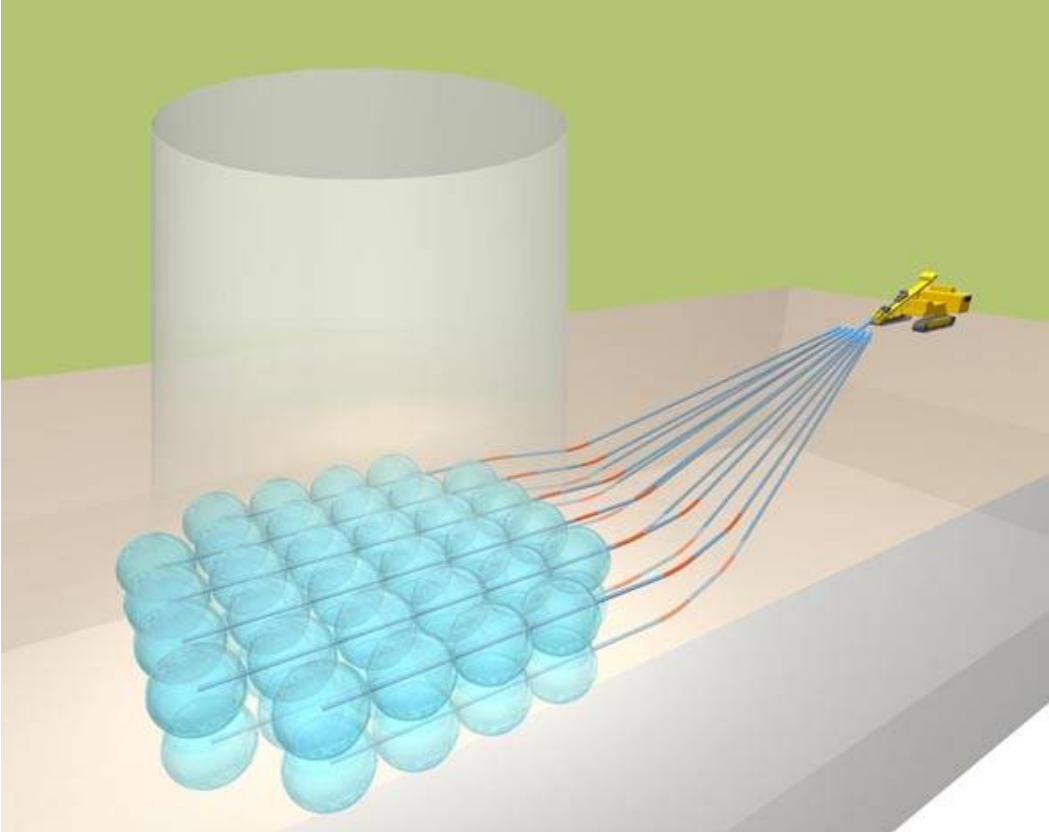
**フロー**

**写真等**

システムフロー

リサイクル材と粒度分布

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> その他（焼却灰）			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input checked="" type="checkbox"/> その他（実証データは無いが第一種、第三種、油類についても適用可と考えられる）		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止（バリア井戸・透過性地下水浄化壁） <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	造粒物の溶出量・含有量分析			
必要な補助工法・前処理等	特になし			
必要とするヤードスペース	プラント能力による			
処理能力（又は処理期間）	数トン～50トン／日に適合。これ以外のプラント製作も可。			
標準処理コスト（直接工事費）	20,000弱～80,000円／トン （処理能力当たりのプラント単価であり、土地・建屋・運転管理費は別途）			
キーワード	ダイオキシン類、造粒、焼成、リサイクル			
主な実績	①平成14、15年度 環境省 次世代廃棄物処理技術基盤整備事業による実証実験 ②(財)廃棄物研究財団 廃棄物処理技術開発支援事業－第9号－による実証実験 ③国土交通省北陸地方整備局 新潟港湾空港技術調査事務所による港湾における底質ダイオキシン類分解無害化処理技術に応募			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可			

技術の名称	曲がり削孔工法		
会社名	五洋建設株式会社	担当部署	土木本部 環境事業部
住所	東京都文京区後楽2-2-8	電話	03-3817-7521
ホームページ	<a href="http://www.penta-ocean.co.jp">http://www.penta-ocean.co.jp</a>		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>構造物直下等の土壌浄化を目的として地盤中の計画路線に対して正確に誘導削孔する技術。削孔後にDNAPLによる汚染箇所へ直接浄化薬剤を注入することにより、原位置浄化が可能。</p> <p>NETIS登録:KT-060120-A 特許第3826386号 特許第3852592号</p>		
特徴	<p>①位置検出システムにより削孔位置を高精度に検出することが可能 ②施工管理システムにより実削孔軌跡・計画線形・事前に判明した埋設物等の位置を表示し、リアルタイムで確認しながらの誘導削孔が可能</p>		
<p>概念図 プロセス フロー 写真等</p>	 <p style="text-align: center;">浄化イメージ</p>		



開発段階	○ 実用化済み    ● 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input checked="" type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他		
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌分析			
必要な補助工法・前処理等	特になし			
必要とするヤードスペース	対象とする深さと同じ距離だけセットバックする必要がある。			
処理能力(又は処理期間)	地盤条件ならびに対象物質の濃度による			
標準処理コスト(直接工事費)	案件ごとに検討			
キーワード	液状化対策, 浸透固化処理, 構造物直下			
主な実績	なし			
実績資料公開の可否	<input type="checkbox"/> 可能 <input checked="" type="checkbox"/> 不可 ( )			

技術の名称	浸漬処理工法		
会社名	五洋建設株式会社	担当部署	土木本部 環境事業部
住所	東京都文京区後楽2-2-8	電話	03-3817-7521
ホームページ	<a href="http://www.penta-ocean.co.jp">http://www.penta-ocean.co.jp</a>		
共同開発会社	株式会社奥村組 鉄建建設株式会社		
技術の概要	<p>重金属汚染土壌を洗浄剤に漬け置きすることで汚染物質が土壌から分離しやすい状態にした後、水道水によるすすぎ洗いと分級効果によって汚染土壌を浄化する工法。                  洗浄剤には、生体活動の代謝経路生成物質としても知られている「クエン酸」を主に利用し、環境への影響に配慮している。</p>		
特徴	<p>①汚染土壌を洗浄液に漬け置きすることにより洗浄処理の効率が3～4倍向上する                  ②生体活動の代謝経路生成物質でもあるクエン酸を利用するため、土壌への悪影響がない                  ③土壌洗浄にはアジテータ車が利用でき、プラントを設置できない狭いサイトにも適用可能</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="text-align: center;">  <p>施工全景</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>排水処理</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>浄化土壌</p> </div>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し <input type="button" value="▼"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> 有機リン <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他		
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	浄化土壌の分析			
必要な補助工法・前処理等	特になし			
必要とするヤードスペース	施工規模により異なる			
処理能力(又は処理期間)	汚染濃度により異なる			
標準処理コスト(直接工事費)	案件ごとに検討			
キーワード	洗浄処理 クエン酸			
主な実績	なし			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	バイオスクリーン法による土壌浄化技術		
会社名	清水建設株式会社	担当部署	土壌環境事業部
住所	港区芝浦1-2-3 シーバンスS館	電話	03-5441-0286
ホームページ	http://www.shimz.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 バイオスクリーン法は原位置における生物処理法の1つであり、有機塩素化合物(以下、VOCsと称す)を対象とした浄化技術である。注入井戸と揚水井戸を複数組み合わせ微生物の栄養剤を循環させることで、微生物による分解ゾーンを形成し汚染物質を浄化することができる。

**特徴**  
 バイオスクリーン法は井戸とポンプからなる簡易なシステムであり、他の浄化法と比較して低コストである。しかし、微生物による分解であるため浄化に時間がかかる。地下水を循環させる工法であるため、透水性の良い土質が望ましい。汚染サイトにもとから生息している微生物(土着の微生物)を用いた浄化手法である。

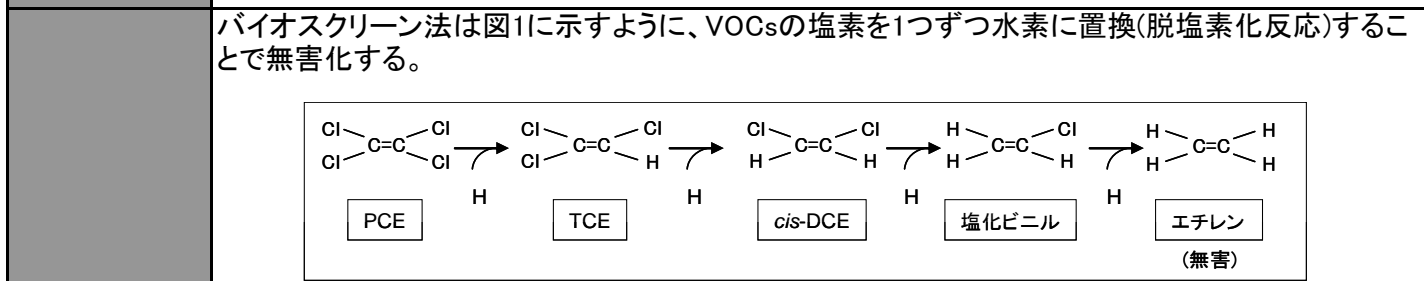


図1 微生物によるVOCs分解経路

バイオスクリーン法の概念図を図2に示す。

- ①揚水井戸および注入井戸を設置
- ②揚水、注水により地下水を循環させながら栄養剤を添加
- ③土着の微生物による活性化ゾーンを形成
- ④地下水をモニタリングすることで、効率的にVOCsを分解・無害化

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等

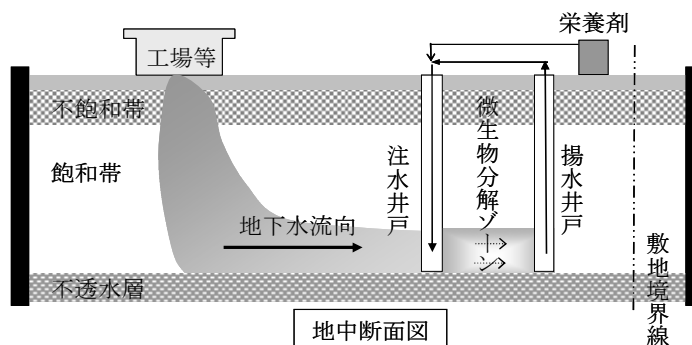


図2 バイオスクリーン法のシステム

図2に示すように、揚水井戸と注入井戸を敷地境界で平行に配置すれば、汚染地下水の敷地外への漏洩防止(浄化壁)としての役割を持たせることができる。また、揚水・注入井戸を千鳥に配置すれば汚染エリア全体を対象とした浄化も可能である。

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌採取(ボーリング)によるモニタリング			
必要な補助工法 ・前処理等	特になし			
必要とする ヤードスペース	ケースバイケース			
処理能力 (又は処理期間)	サイト条件(物質、濃度、土質等)による			
標準処理コスト (直接工事費)	サイト条件(物質、濃度、土質等)による			
キーワード	バイオ、栄養剤、注入			
主な実績	東北地方:1件 関東地方:3件 中部地方:1件 関西地方:1件 中国地方:1件			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	フェントン法による土壌浄化技術		
会社名	清水建設株式会社	担当部署	土壌環境事業部
住所	港区芝浦1-2-3 シーバンスS館	電話	03-5441-0286
ホームページ	http://www.shimz.co.jp/		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>フェントン法は原位置における化学的酸化処理法の一つであり、揮発性有機化合物や油を対象とした浄化技術である。                  過酸化水素と鉄イオン(フェントン試薬)の化学反応によって発生するヒドロキシルラジカルの強力な酸化力を利用して汚染物質を化学的に分解することができる。</p>		
特徴	<p>フェントン法は強力な酸化処理技術であり、短期間での浄化が可能である。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p>概要で述べたフェントン法による汚染物質の分解原理を図1に示す。</p> <div data-bbox="662 884 1085 1355" data-label="Chemical-Block"> </div> <p style="text-align: center;">図1 フェントン法の分解原理</p> <p>一般的にフェントン法は、図2に示すように井戸を設置してフェントン試薬を注入して土壌を浄化する。一方、透水性が悪い土質では、図3に示すような深層混合機を用いることで、汚染土壌の浄化が可能となる。</p> <div data-bbox="462 1668 805 1971" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">図2 注入方式による浄化</p> <div data-bbox="917 1646 1228 1971" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">図3 混合方式による浄化</p>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロパン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌採取(ボーリング)によるモニタリング			
必要な補助工法 ・前処理等	特になし			
必要とする ヤードスペース	ケースバイケース			
処理能力 (又は処理期間)	サイト条件(物質、濃度、土質等)による			
標準処理コスト (直接工事費)	サイト条件(物質、濃度、土質等)による			
キーワード	フェントン、過酸化水素、注入、攪拌			
主な実績	関東地方:3件 中部地方:1件 関西地方:1件			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	オンサイト型土壌洗浄プラント		
会社名	清水建設株式会社	担当部署	エンジニアリング事業本部土壌環境事業部
住所	東京都港区芝浦1-2-3シーバンスS館	電話	03-5441-0145
ホームページ	<a href="http://www.shimz.co.jp">http://www.shimz.co.jp</a>		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>細粒子分に汚染物質が多く含まれるので、細粒子分を分離するとともに、粗粒子分に付着した汚染物質を洗浄により分離し、汚染土壌を清浄土と濃縮残渣に分ける技術です。重金属等、油による汚染土壌が対象です。湿式ふるい、ハイドロサイクロン等により、汚染土壌を40mm、2mm、63<math>\mu</math>mを境に分級し、スクラバー、泡浮遊式分離機等で洗浄します。全工程が水を加えた泥水状態で行われます。洗浄水は水処理され、再利用するため、系外に排水されません。</p>		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染土壌の75%程度が洗浄処理後清浄土として埋め戻しに利用できます。</li> <li>・標準タイプは40ton/hrの処理能力です。</li> <li>・サイト条件に最適なプラントを設置できます。</li> <li>・搬出ダンプを大幅に削減でき、CO2削減に寄与できます。</li> </ul>		
概念図 プロセス フロー 写真等			



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理	<input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他		
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	100m <sup>3</sup> 毎に公定分析			
必要な補助工法 ・前処理等	がれき類の除去			
必要とするヤードスペース	汚染土壌および処理土壌の仮置きスペース、運転スペースを含めて、2,500~3,000m <sup>2</sup>			
処理能力 (又は処理期間)	40ton/hr(標準タイプ)			
標準処理コスト (直接工事費)	5,000~20,000円/ton			
キーワード	分級、洗浄			
主な実績	北海道・東北地方:2件 北陸地方:1件 関東地方:5件 中部地方:1件 関西地方:2件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	オンサイト土壌浄化システム「Mr.ラクーン」		
会社名	西松建設株式会社	担当部署	技術研究所
住所	東京都港区虎ノ門1-20-10	電話	03-3502-0247
ホームページ	http://www.nishimatsu.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 本技術は重金属および油によって汚染された土壌を対象とする土壌洗浄技術である。プラントを汚染サイトに搬入、組立て、汚染土壌を水で分級・洗浄することにより、汚染物質を土壌から分離する。分離した汚染物質は、細粒分(シルト、粘土分)とともに、脱水ケーキとして除去する。浄化した土壌(礫、砂分)は、現場内で埋戻し土として再利用する。また、汚染物質を濃縮した脱水ケーキはセメント原料に利用あるいは廃棄物として処分する。

**特徴**  
 ①大幅なコストダウンを実現 → 場外搬出処分に比べて、約3割のコストダウン(全量セメント原料化との比較)  
 ②移動式浄化施設 → ユニット化したプラントを車両運搬し、現場内で浄化(オンサイト浄化)が可能  
 ③組立て・撤去に要する期間が短く、工期短縮が可能  
 ④汚染の拡散防止 → 現場内で浄化・埋戻しを行うため、汚染土壌の場外搬出が不要で、汚染拡散を防止できる

**概念図**  
 プロセス  
 フロー  
 写真等

**オンサイト土壌浄化システム 概念図**

**設備全景(組立て中)**

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> 有機フッ素 <input checked="" type="checkbox"/> 有機リン		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	処理土の土壌分析※ ※油類は、事前に土壌管理基準を設定し、油分濃度分析、油膜・油臭の確認等を実施。			
必要な補助工法 ・前処理等	なし			
必要とする ヤードスペース	約400m <sup>2</sup> (処理能力15t/hでの例)			
処理能力 (又は処理期間)	15t/h～ (日掘削量に応じて設計可)			
標準処理コスト (直接工事費)	都度見積りいたします			
キーワード	土壌洗浄、オンサイト、移動式浄化施設、重金属、油類			
主な実績	・千葉県市原市内(定置式)			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	スーパースチーム工法		
会社名	西松建設株式会社	担当部署	技術研究所
住所	東京都港区虎ノ門1-20-10	電話	03-3502-0247
ホームページ	http://www.nishimatsu.co.jp/		
共同開発会社	大旺新洋(株)		
技術の概要	<p>本工法は、過熱蒸気の優れた特性を利用して、ダイオキシン類やPCB等の汚染土壌を安全に分解・無害化できる低コスト・低負荷型の浄化技術である。また、システムの一部を利用した加熱処理により揮発性有機化合物の除去・浄化にも適用可能である。</p>		
特徴	<p>①ダイオキシン類等のガス化から分解・無害化までを一連の装置内で行うため、ダイオキシン類等を装置外へ排出しない。                  ②特殊な薬剤や燃焼処理が不要。                  ③ダイオキシン類等のガス化から分解・無害化までの処理に伴うエネルギー投入量を削減でき、処理コストおよび環境負荷の低減が図れる。                  ④処理プラントは可搬式で、オンサイト処理が可能。                  ⑤廃棄物が混在するダイオキシン類等汚染土壌や、重金属とダイオキシン類等複合汚染土壌でも、洗浄分級処理等を組み合わせて対応可能。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p style="text-align: center;">処理プロセスフロー</p> <p style="text-align: center;">過熱蒸気処理プラント</p>		

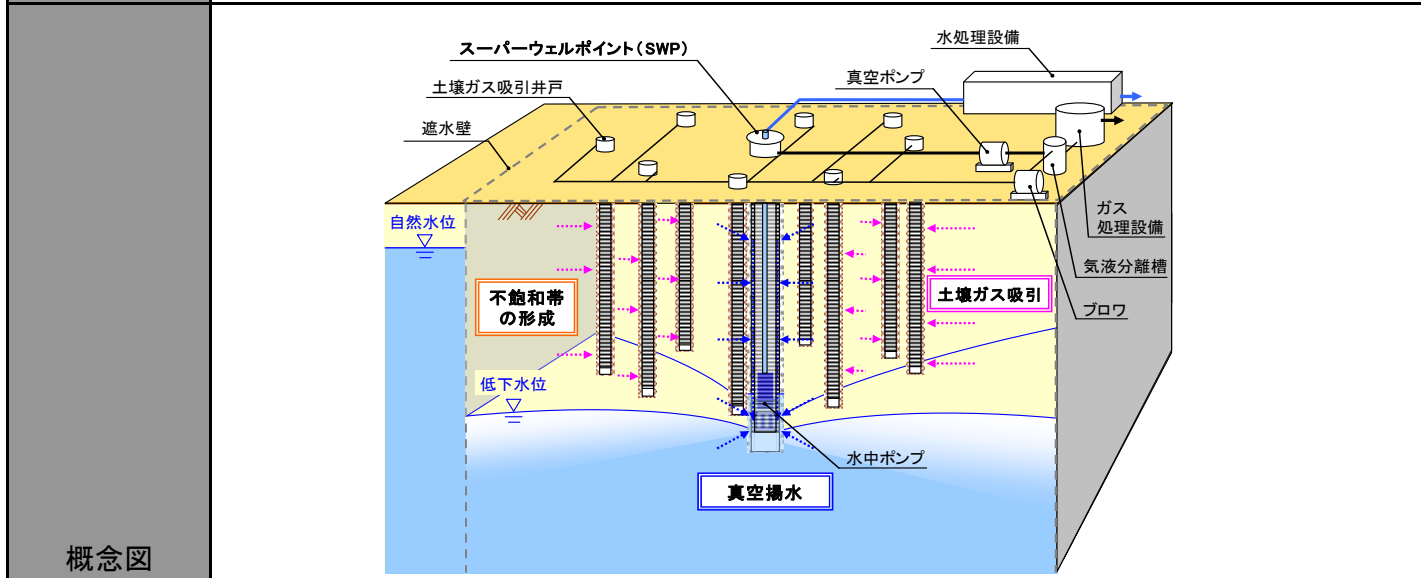
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 (    )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 (    )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	処理土の土壌分析			
必要な補助工法・前処理等	洗浄・分級プラント(廃棄物混在・重金属との複合汚染時に適用)			
必要とするヤードスペース	過熱蒸気処理プラント設置面積 20m×20m程度 (洗浄・分級プラントを合わせた場合、トータルで80m×40m程度)			
処理能力(又は処理期間)	1t/h			
標準処理コスト(直接工事費)	都度見積りいたします			
キーワード	過熱蒸気、オンサイト、可搬式浄化プラント、ダイオキシン類、PCB、揮発性有機化合物			
主な実績	・神戸市建設局「新和田岬ポンプ場ダイオキシン類無害化処理業務」			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 (    )			

技術の名称	SWP-SVE工法		
会社名	西松建設株式会社	担当部署	技術研究所
住所	東京都港区虎ノ門1-20-10	電話	03-3502-0247
ホームページ	http://www.nishimatsu.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 本工法は、揚水能力に優れた真空井戸揚水(スーパーウェルポイント工法®: SWP工法)と土壤ガス吸引法(SVE)を組み合わせた、土壌・地下水の原位置浄化技術である。  
 SWPIによって揮発性有機化合物(以下VOC)や油等の汚染地下水を効率的に揚水でき、地下水面を速やかに大きく低下させることができる。その地下水面の低下によって形成された不飽和層からVOCを土壤ガスとして効率的に回収することで、従来の原位置浄化工法(地下水揚水法や土壤ガス吸引法等)に比べ短期間に浄化を行うことができる。

**特徴**

- ①汚染地下水の大容量揚水  
 SWP工法により広範囲の汚染地下水を効率的に回収できる。
- ②従来工法に比べて効率的に浄化  
 SWP工法により地下水位を速やかに大きく低下できるため、広範囲の不飽和層を形成し、不飽和層のVOC土壤ガスを効率的に抽出・除去できる。
- ③工期短縮と浄化費用の低減  
 汚染地下水の大容量揚水とSVEの効率化により、工期短縮と浄化費用の低減を図ることができる。



SWP-SVE工法 of 概念図

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等



浄化措置状況 写真

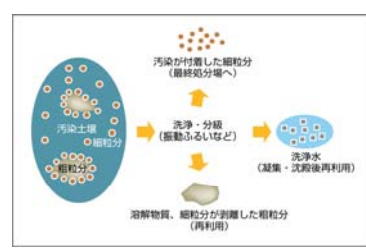
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮土工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌: 土壌ガスモニタリングおよびチェックボーリング 地下水: モニタリング			
必要な補助工法 ・前処理等	汚染状況や地盤環境に応じて、鋼矢板等による対策範囲の締切りを検討することが必要。			
必要とするヤードスペース	浄化処理プラント(揚水ばっ気+活性炭吸着)の設置面積約100m <sup>2</sup> (処理能力10m <sup>3</sup> /hでの例)			
処理能力 (又は処理期間)	処理期間は、従来の類似工法(地下水揚水法や土壌ガス吸引法等)に比べて、3割から5割程度短縮できる。			
標準処理コスト (直接工事費)	都度見積りいたします			
キーワード	原位置浄化、二重吸引法、揮発性有機化合物、油類			
主な実績	・ベンゼン汚染地下水の浄化措置等			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	スパイラル・ソイルウォッシュャ		
会社名	前田建設工業株式会社	担当部署	技術研究所
住所	東京都千代田区猿楽町2-8-8	電話	03-5217-9523
ホームページ	http://www.maeda.co.jp/		
共同開発会社	銭高組、日立造船(株)、東洋建設(株)		

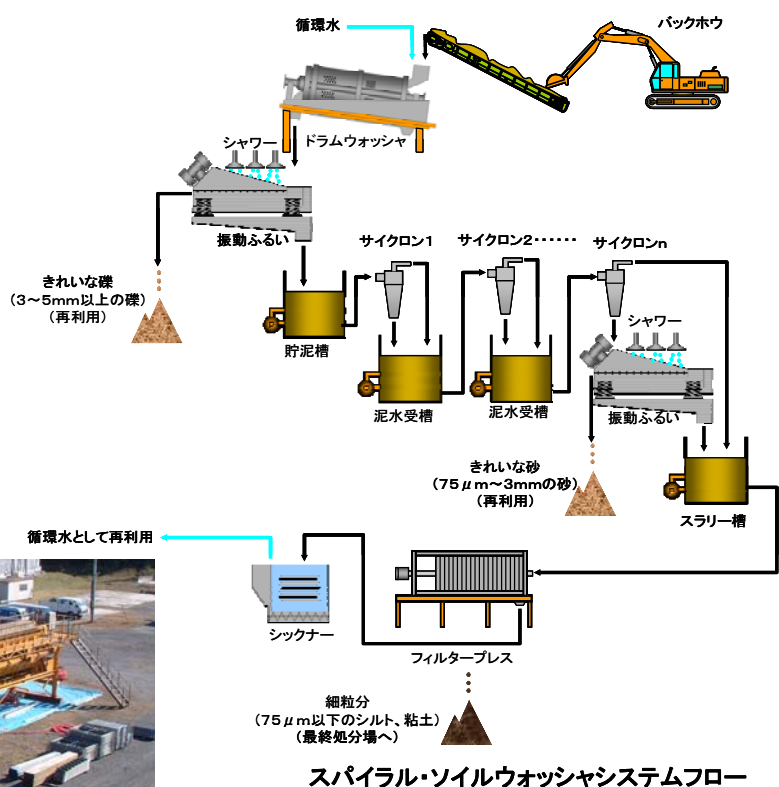
**技術の概要**  
 スパイラル・ソイルウォッシュャは、簡単なシステムで重金属などによる汚染土壌を浄化できる工法です。  
 一般的な土木工事で用いられる機械を使用するため、特殊な技能を必要とせず、比較的安価で大量の汚染土壌の浄化工事が可能です。

**特徴**  
 スパイラル・ソイルウォッシュャは、サイクロンの分級性能と摩擦効果を利用するため、サイクロンを2段以上直列に使用し、粗粒分からの汚染除去効果を高めたものです。  
 サイクロンの段数を変化させることにより、洗浄効果を高めることができます。


概念図  
プロセス  
フロー  
写真等




**土壌洗浄工法の概念図**




**スパイラル・ソイルウォッシュシステムフロー**




実大実験プラント




●ドラムウォッシュ



●サイクロン




●振動ふるい

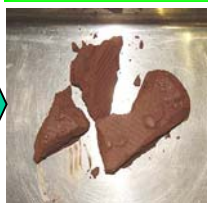


●フィルタプレス

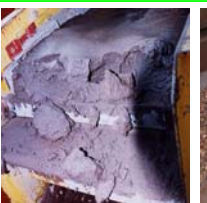
原土壌




分級後の土壌



75 μm以下



75 μm ~ 3mm



5mm以上

対策技術 - 115



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	清浄土として再利用する砂分に対しては、公定分析により確認			
必要な補助工法 ・前処理等	特になし			
必要とする ヤードスペース	21m×27m(実大実験規模 処理能力30t/h規模)			
処理能力 (又は処理期間)	30t/h(実大実験レベル) (処理土量、工期等により適用機械を選定)			
標準処理コスト (直接工事費)	16,100円/m <sup>3</sup> (実大実験試算 シルト粘土含有量15%未満、処理土量12,700m <sup>3</sup> 、工期150日)			
キーワード				
主な実績	なし			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 (なし )			

技術の名称	過熱水蒸気法によるダイオキシン類汚染土壌処理		
会社名	前田建設工業株式会社	担当部署	技術研究所
住所	東京都千代田区猿楽町2-8-8	電話	03-3977-2241
ホームページ	http://www.maeda.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 本技術は、過熱水蒸気を吹き込んだ還元雰囲気中で低温熱処理を行い、土壌中のダイオキシンを無害化するものです。過熱水蒸気とは大気圧化で100℃以上の高温水蒸気のことです。高い熱伝導性や凝縮能力を持っています。本技術では400～500℃の過熱水蒸気を利用し、汚染土壌からダイオキシン類等を分離し、さらに無害な形物質に分解します。

- 特徴**
- ①熱分解の温度としては低温(400～500℃)での処理なので、低エネルギー・低コストで処理ができます。
  - ②薬品や触媒等を添加せずに処理を行うので、処理土壌を有効利用できます。
  - ③過熱水蒸気を持つ高い熱伝導性、凝縮能力により、同じ低温熱還元法である窒素雰囲気での処理よりも効率的な処理が可能です。
  - ④システム全体を過熱水蒸気雰囲気にて処理し、DXNの再合成が起りません。

**概念図**

**プロセス**

**フロー**

**写真等**

**実証試験装置**

DXNsの99.9%以上が無害化、除去されます。

開発段階	○ 実用化済み    ● 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( 焼却灰等 )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮土工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	公定法による土壌中ダイオキシン類の含有量分析			
必要な補助工法 ・前処理等	特になし			
必要とするヤードスペース	(実証装置による実績) ・装置建屋として9m×6m×高さ6m(排気筒除く)			
処理能力 (又は処理期間)	(実証装置による実績) ・16kg/h			
標準処理コスト (直接工事費)	(実証結果に基づく試算値として) ・50,000円/t			
キーワード	過熱水蒸気、ダイオキシン類、汚染土壌、焼却灰			
主な実績	・上記実証装置による焼却灰起源の土壌について実証			
実績資料公開の可否	● 可能    ○ 不可 ( 土木学会第61回年次学術講演会(平成18年9月),7-133 )			

技術の名称	白色腐朽菌によるダイオキシン類汚染土壌処理		
会社名	前田建設工業株式会社	担当部署	技術研究所
住所	東京都千代田区猿楽町2-8-8	電話	03-3977-2241
ホームページ	http://www.maeda.co.jp/		
共同開発会社	静岡大学、東京都		
技術の概要	担子菌類(キノコ)の一種である白色腐朽菌を利用した生物処理によって、ダイオキシン類を分解・無害化することができます。白色腐朽菌による浄化技術は、熱化学的手法が土壌の掘削移動等を要する処理であるのに対し、掘削等を必要としない原位置処理が可能です。また熱化学処理に比べて処理のエネルギー負荷を小さく抑えられます。 白色腐朽菌を担持させた環境浄化資材と汚染土壌とを混合した野外試験では、8週間でダイオキシン類を50%程度分解することができました。環境浄化資材を追加することで、さらに浄化を進めることも可能です。		
特徴	①土の掘削移動を伴わない原位置浄化処理が可能です。 ②熱化学的処理等に比較して、処理のエネルギー負荷を小さく抑えられます。		

概念図

プロセス

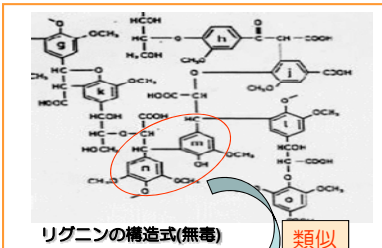
フロー

写真等

### 白色腐朽菌とは？


①白色腐朽菌とは：  
木材腐朽菌と呼ばれる**担子菌類(キノコ)**の一種

②木材腐朽菌の特徴：  
木材成分中最も分解されにくいといわれる**リグニン**を分解可能



リグニンの構造式(無毒)

類似



白色腐朽菌によるダイオキシン類の分解

xCl c1ccc2c(c1)oc3cc(Cl)ccc3o2 C/y

PCDDs(ホリ塩化ジベンゾフランジオキシン): 75種

xCl c1ccc2c(c1)oc3cc(Cl)ccc3o2 C/y

PCDFs(ホリ塩化ジベンゾフラン): 135種



xCl c1ccc2c(c1)oc3cc(Cl)ccc3o2 C/y

Co-PCB(コプラナー-PCB): 13種

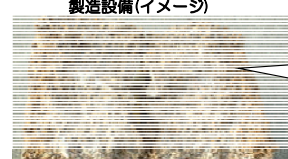
ダイオキシン類

### 白色腐朽菌による浄化工法の概要

#### ①浄化資材製造


製造設備(イメージ)      浄化資材



白色腐朽菌が繁殖した浄化資材

#### ③分解養生


切返し・散水等養生(1~2ヶ月)



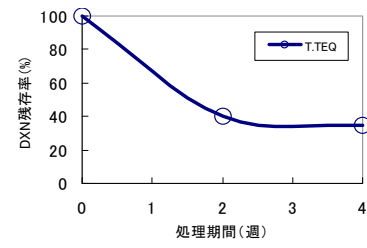
土壌中ダイオキシンの分解

#### ②浄化資材混合

耕耘機等による浄化資材と汚染土壌の混合処理



#### ④効果



処理期間(週)	DXN残存率 (%)
0	100
1	~60
2	~40
3	~35
4	~35

対策技術 - 119

開発段階	○ 実用化済み    ● 実証実験中		特許の有無	特許公開
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( 焼却灰等 )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮土工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input checked="" type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	公定法による土壌中ダイオキシン類の含有量分析			
必要な補助工法 ・前処理等	特になし			
必要とする ヤードスペース	(実証試験) ・40㎡の現地試験サイトにて実証			
処理能力 (又は処理期間)	(実証試験) ・処理期間:約8週間			
標準処理コスト (直接工事費)	(実証結果に基づく試算値として) ・40,000円/㎡			
キーワード	白色腐朽菌、ダイオキシン類、汚染土壌、焼却灰			
主な実績	・東京都内の現地サイトにて実証 (経済産業省・環境省の「微生物によるバイオレメディエーション利用指針」に係る浄化事業計画の確認を取得)			
実績資料 公開の可否	● 可能    ○ 不可 ( 土木学会第61回年次学術講演会(平成18年9月),7-145 )			

技術の名称	徐放性酸素供給材によるバイオスティミュレーション		
会社名	株式会社ランドコンシェルジュ	担当部署	東京本社
住所	東京都千代田区神田多町2-11 多町高久ビル	電話	03-6674-0963
ホームページ	www.land-concierge.com		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>ORC(Oxygen Release Compound)はリン酸を加えた特殊な結晶構造の過酸化マグネシウムを主成分とする製剤からなる微細な粉末です。地下水と反応し重量の10%酸素を半年から1年かけてゆっくり放出する。地中へ酸素供給が継続することで好気性微生物が繁殖し、自然状態ではゆっくりとしか進まない好気性の微生物分解が促進される。主にBTEXの浄化に利用されている。水和反応後にできる水酸化マグネシウムは毒性が無く安全。</p>		
特徴	<p>一回の注入により効果が最長1年間持続するため、地上設備やランニングコストが不要。注入量が計算できるソフトが用意されている。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p> <math>MgO_2 + H_2O \rightarrow 1/2O_2 + Mg(OH)_2</math>                      ORCの適用方法は、ジオプローブを利用したロッド注入(他点注入と敷地境界におけるバリア注入)、タンク撤去後の底面へのスラリー散布、土壌との混合などがある。                 </p> <div style="text-align: center;">  <p>写真1: タンク撤去後、ピット底面へのORC散布状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真2: ORCロッド注入状況</p> </div>		

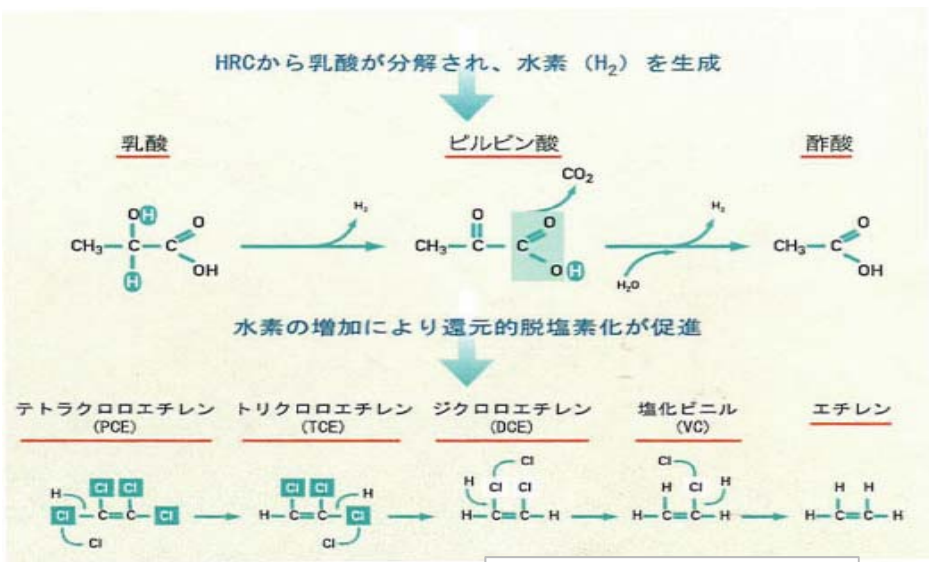
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許出願中 ▼
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	汚染物質濃度の測定、溶存酸素濃度の計測。			
必要な補助工法 ・前処理等	なし			
必要とする ヤードスペース	3m x 3m			
処理能力 (又は処理期間)	最大2-3ppm濃度のベンゼンで半年から1年			
標準処理コスト (直接工事費)	薬剤費用¥4,000/kg、注入の工法によりコストは異なる。			
キーワード	徐放性酸素供給材			
主な実績	ガソリンスタンドや工場配管からの油漏れサイトにおける浄化(約100件)、ガソリンスタンドの地下埋設タンク撤去時における底面への散布(約20件)			
実績資料 公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	徐放性水素供給材による嫌気性バイオスティミュレーション		
会社名	株式会社ランドコンシェルジュ	担当部署	東京本社
住所	東京都千代田区神田多町2-11 多町高久ビル	電話	03-6674-0963
ホームページ	www.land-concierge.com		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 Hydrogen Release Compound(HRC)シリーズの薬剤は水素徐放性のあるポリ乳酸エステル混合物で、地下水との水和反応しゆっくりと乳酸を放出する特殊な構造を有する。放出された乳酸が分解する過程で水素が発生し嫌気状態を維持する。サイトに生息する嫌気性微生物のなかには、汚染物質の塩素を水素へ置換し脱塩素化するものがある。自然状態では非常に遅い速度で進行する還元的脱塩素化が、HRCの適用により促進され、最終的に汚染物質は無害なエチレンやエタンになる。

**特徴**  
 HRCは蜂蜜状の年度を持つ薬剤で一回の適用で半年から1年水素を放出する。HRC-Xは更に粘性の高い薬剤で、地下水の流れの速い場所やバリア井戸に注入し敷地外への汚染物質の拡散を最長2年間防ぐことができる。HRC-アドバンスは水と混合しエマルションの状態にし、広範囲に適用する。寿命は最長3年。必要に応じて適用サイトにデハロココイデス属の微生物が存在するかどうかの試験も可能

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等




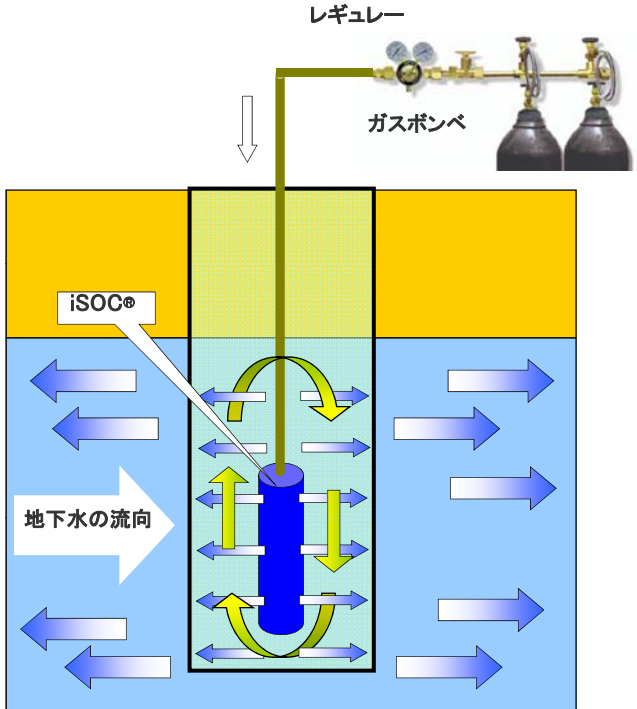
図：乳酸分解と水素放出



写真：HRCロッド注入状況



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許出願中 ▼
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> 有機素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	汚染物質濃度の測定、ORP,TOCの測定、デハロコイデス属微生物の生菌数測定			
必要な補助工法 ・前処理等	なし			
必要とする ヤードスペース	3m x 3m程度			
処理能力 (又は処理期間)	処理期間は半年から一年			
標準処理コスト (直接工事費)	4000円/kg			
キーワード	水素徐放剤、バイオスティミュレーション			
主な実績	PCE,TCE, シス1-2DCEの浄化実績が約50件			
実績資料 公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	高濃度酸素の地下水への供給によるバイオスティミュレーション		
会社名	株式会社ランドコンシェルジュ	担当部署	東京本社
住所	東京都千代田区神田多町2-11 多町高久ビル3F	電話	03-6674-0963
ホームページ	www.land-concierge.com		
共同開発会社	なし		
技術の概要	iSOC(アイソック)は、ポリマー構造を持つ物質移送装置で、地下水などの液体に対し溶存濃度限界まで酸素等のガスを送り込むシステムです。好気性バイオレメディエーションの施工において、溶存酸素濃度の損失を最小限に抑え、モニタリング井戸内の地下水を酸素の過飽和状態にします。設置深度により異なりますが、一般的に40~200ppmの溶存酸素濃度を可能とします。建屋等があり、注入工事が困難な場合に、地下水上流の井戸に設置し、効率の良い施工を可能とします。		
特徴	濃度勾配により酸素等のガスを供給し、地下水の溶存濃度を高めるため、スパージング等による無駄なガスの消費を最小限に抑えます。また、iSOC、ガスポンペ、レギュレーター、チューブのみのシステムですので、電源を使用しません。設置は、2インチ(50mm)の井戸から使用可能です。		
概念図 プロセス フロー 写真等	<ul style="list-style-type: none"> <li>●浄化の目的やサイトの状況に合わせて適切な位置に井戸を設置。</li> <li>●目的深度にスクリーンを設置。</li> <li>●自然対流によって井戸内にDOが拡散。</li> <li>●井戸内と、地下水にDOが拡散。</li> <li>●拡散の度合いは、地下水の流れ、酸素要求量、分子拡散に依存。</li> <li>●40~200ppmの高い溶存酸素濃度を実現(iSOCの設置深度による)。</li> <li>●高濃度のDOは目標物を除去するために、微生物を活性化。</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>写真1: iSOC本体</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図1: iSOCのガス供給機構</p> </div>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮土工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	汚染物質濃度の測定、溶存酸素濃度の計測。			
必要な補助工法 ・前処理等	なし			
必要とする ヤードスペース	1m x 1m(2インチ以上の井戸、ポンベの設置場所)			
処理能力 (又は処理期間)	最大2-3ppm濃度のベンゼンで半年から1年			
標準処理コスト (直接工事費)	・iSOC定価700,000円 ・iSOC本体レンタル費 50,000円/月、最小6ヶ月貸出条件(チューブ、酸素ポンベ、レギュレータは別)			
キーワード	地下水への高濃度酸素の供給			
主な実績	ガソリンスタンドや工場配管からの油漏えいサイトにおける浄化 (4件)			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	ジェットリンス工法		
会社名	ケミカルグラウト株式会社	担当部署	建築基礎・環境部
住所	東京都港区虎ノ門2-2-5 共同通信会館	電話	03-5575-0480
ホームページ	http://www.chemicalgrout.co.jp		
共同開発会社	鹿島建設		

**技術の概要**

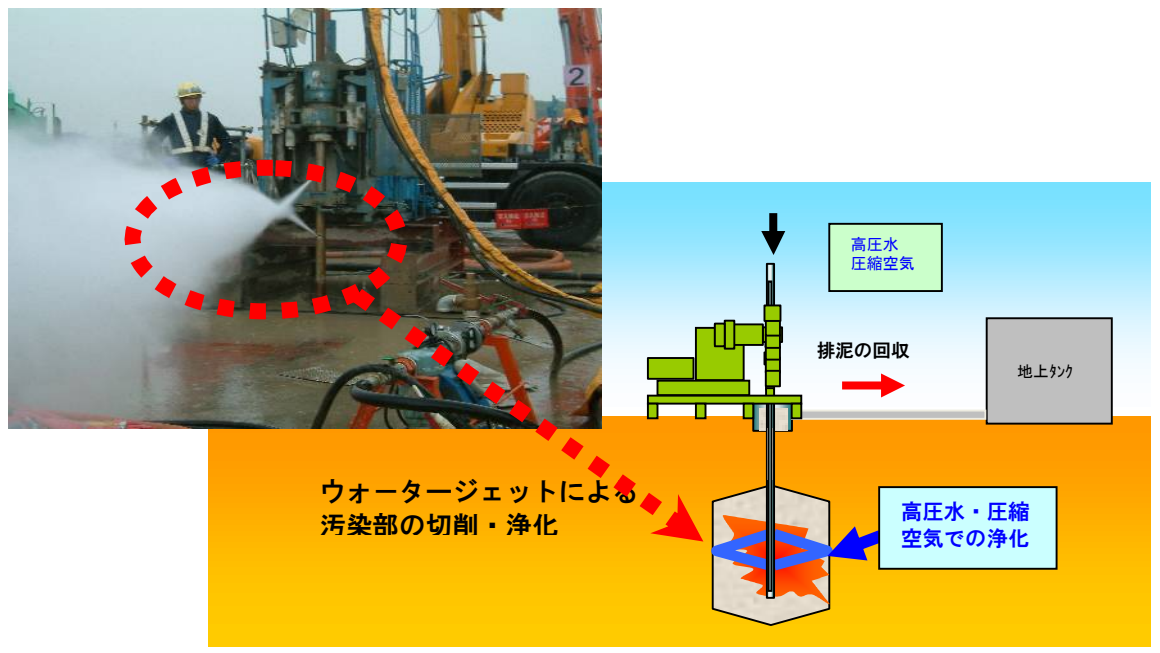
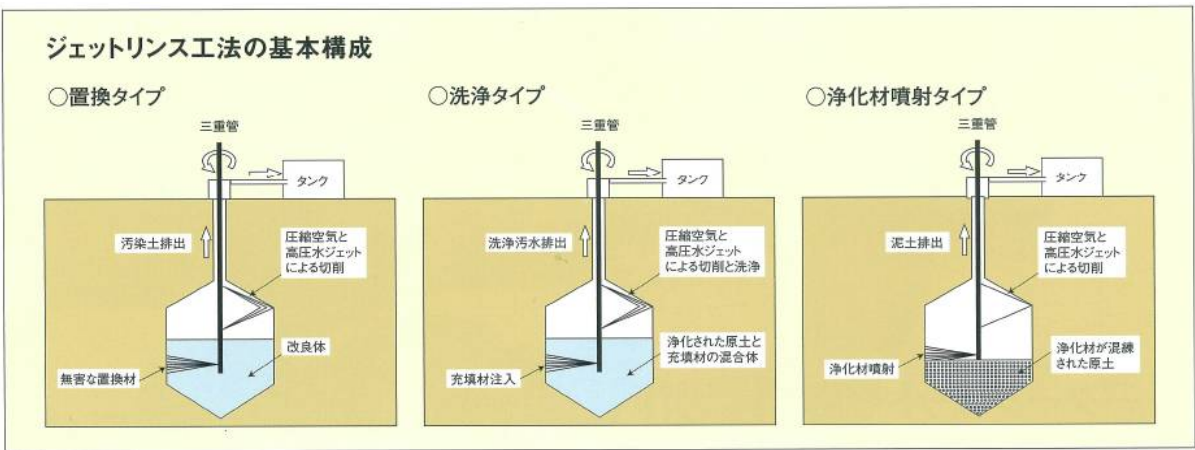
ジェットリンス工法はジェットグラウト技術を応用した環境対策技術です。ウォータージェット技術を用いることにより任意深度の土壌を完全浄化します。

- ・地中に挿入した細いロッド(最小Φ45mm)から、目的に応じた薬剤等を横方向に超高压で噴射して汚染地盤を切削・混合して地盤を浄化します(施工方法の一例)
- ・このことから、任意の深度のみをジャストポイントで浄化可能です
- ・発生した排泥は現地プラントで浄化して再利用することも可能です

**特徴**

- ・小型の施工機械をもちいることから、室内からの施工が可能で、稼働中工場での居ながら施工ができます(小型施工機の場合、人力で移動可能)
- ・揮発性有機物・油・重金属などのあらゆる物質の高濃度汚染から、低濃度汚染まで対処できます
- ・揮発性有機化合物・油分・重金属などのあらゆる物質の高濃度汚染から低濃度汚染まで対処できます
- ・地盤を選ばず、従来不可能とされていた粘性土地盤にも対応できます
- ・クロスジェット技術を応用することで、汚染部分のみを限定洗浄でき周辺への二次汚染がありません

概念図  
プロセス  
フロー  
写真等



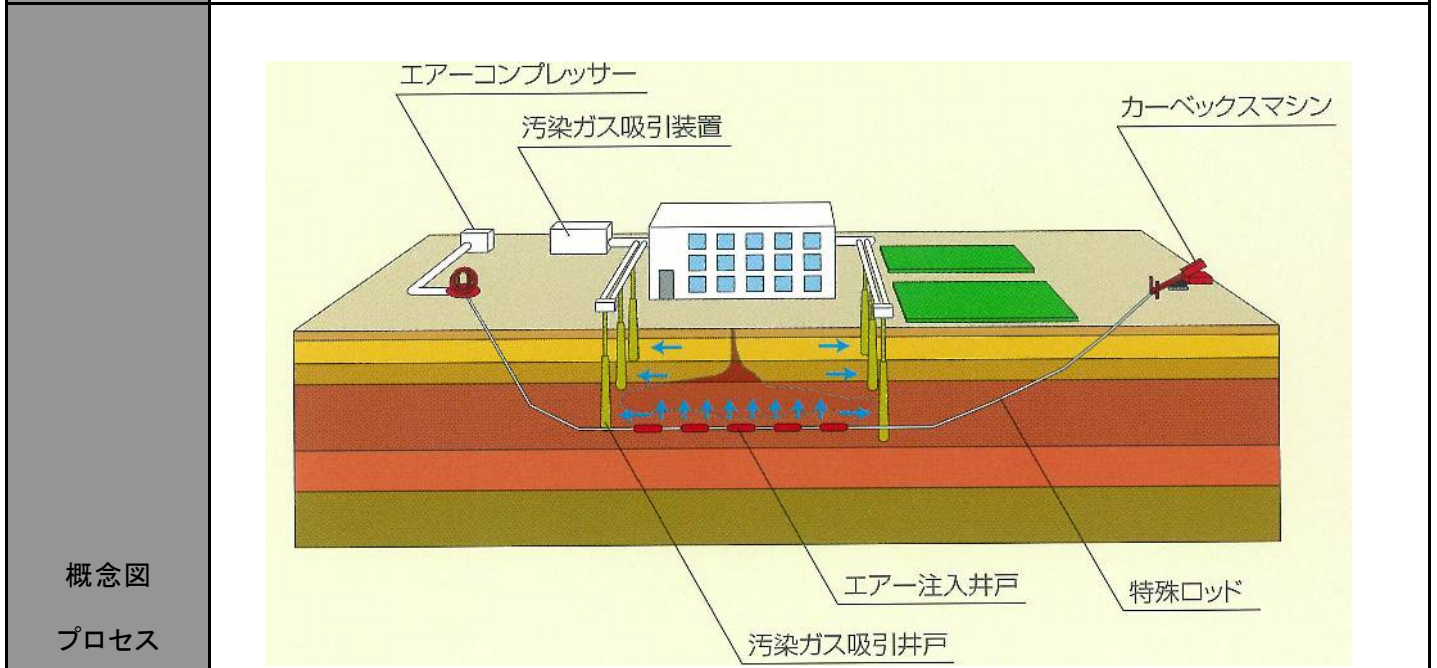
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し			
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )						
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン					
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素					
	第三種	<input checked="" type="checkbox"/> シマジン <input checked="" type="checkbox"/> チオベンカルブ <input checked="" type="checkbox"/> チウラム <input checked="" type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB					
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )					
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input checked="" type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他					
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他				
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他						
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫						
効果の確認方法	・ボーリングによる土壌のサンプリング ・観測井による地下水のモニタリング						
必要な補助工法・前処理等	特に必要なし						
必要とするヤードスペース	100m <sup>2</sup> 以上(施工条件により大きく異なる)						
処理能力(又は処理期間)	50m <sup>3</sup> 以上(施工条件により大きく異なる)						
標準処理コスト(直接工事費)	条件により大きく異なる(1~10万円/m <sup>3</sup> )						
キーワード	土壌浄化・ウォータージェット・浄化鉄粉・フェントン・微生物浄化・VOC・重金属						
主な実績	ジェットリンス 実績一覧表						
	No.	工事名	場所	施工時期	主な浄化対象物質	浄化方法と施工規模	備考
	1	S名古屋工場敷地内土壌浄化工事	愛知県	2004年12月 ~ 2005年7月	TCE PCE	・鉄粉による浄化： 2,158本(≒2.0m/本) ・完全置換による浄化： 515本(≒1.0m/本)	
	2	N工場土壌浄化工事	茨城県	2007年1月 ~ 2007年3月	1,1,1-トリクロロエタン 1,1-ジクロロエチレン	・熱水による浄化： 56本(3.0m/本)	※室内での施工
	3	M社工場跡地地下水浄化工事	東京都	2008年3月 ~ 2008年7月	ベンゼン c-DCE	・過酸化水素水による浄化： 800本(≒3.0m/本)	
	4	S社工場跡地土壌浄化工事	栃木県	2008年5月 ~ 2008年9月	TCE c-DCE	・鉄粉による浄化： 350本(≒6.0m/本)	
5	Iアンダーパス工事土壌浄化工事	千葉県	2010年8月 ~ 2010年10月	ベンゼン 油臭対策	・完全置換による浄化： 100本(≒4.3m/本)		
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )						

技術の名称	スパージナビ工法		
会社名	ケミカルグラウト株式会社	担当部署	建築基礎・環境部
住所	東京都港区虎ノ門2-2-5 共同通信会館	電話	03-5575-0480
ホームページ	<a href="http://www.chemicalgrout.co.jp">http://www.chemicalgrout.co.jp</a>		
共同開発会社	鹿島建設 東京ガス		

**技術の概要**  
 別途に開発されたCurveX技術(水平自在ボーリング)を用いて、汚染された地盤の下側に水平井戸を設置し、独立制御可能な複数のエア噴出箇所よりエアを噴出することにより、揮発性有機化合物などで汚染された土壌および地下水を浄化します

**特徴**

- ・建物直下に汚染があっても、建物の外側(側方)からの施工で対応できることから、工場の操業を停止せずに浄化工事が可能です
- ・鉛直ボーリングのエアスパージング工法に比べて、井戸1本当りの浄化対象ボリュームが大きく、効率的です
- ・バイオ技術との組合せも可能です



**概念図**  
**プロセス**  
**フロー**  
**写真等**

施工概念図



CurveX(水平自在ボーリング)施工機



特殊ロッド

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 (地下水浄化も可能)			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	・ボーリングによる土壌のサンプリング ・観測井による地下水のモニタリング			
必要な補助工法・前処理等	特に必要なし(条件に応じて、地表面被覆シートを設置)			
必要とするヤードスペース	50m <sup>2</sup> 以上(施工条件により大きく異なる)			
処理能力(又は処理期間)	半年～数年(施工条件により大きく異なる)			
標準処理コスト(直接工事費)	条件により大きく異なる(0.3～1万円/m <sup>3</sup> )			
キーワード	エアースパージング・ガス吸引・土壌浄化・地下水浄化・水平ボーリング・VOC・油分浄化			
主な実績	<b>【試験工事のみ】</b> ・水平井戸本数：1本 ・井戸深度：GL-7m ・水平井戸長さ：67m ・対象面積：20m×12m ・対象物質：ベンゼン・油分 ・対象地盤：細砂層(透水係数：約 10 <sup>-3</sup> cm/sec)			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	マルチ水平ウェル工法		
会社名	マルチ水平ウェル研究会 事務局((株)松村組内)	担当部署	土木本部土木技術部
住所	東京都千代田区三番町2番地	電話	03-5210-6167
ホームページ	http://www.mhw.jp/		
共同開発会社	(株)新井組、真柄建設(株)、(株)松村組、村本建設(株)、(株)森本組、(株)栗本鐵工所、(株)ベストエンジニアリング		
技術の概要	マルチ水平ウェル工法は、水溶性目地を有する特殊スリット管を用いた独自の水平井戸築造方式により、地上に構造物や樹木がある場合でもその直下に水平井戸を設置可能です。特に、循環型揚水・復水システムにより、揚水した汚染地下水を地上で浄化し、その浄化水を復水させることにより、周辺環境に影響を与えず、汚染濃度を効率良く低下させます。一工程式のタイプⅠと二工程式のタイプⅡがあります。なお、汚染地下水の無害化処理は別途です。		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆既存建物下でも確実かつ効果的に早期浄化を実現                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・地上に建物がある場合でも、影響を与えず水平井戸を構築できます。</li> <li>・汚染部分にダイレクトに水平井戸を設置でき、大容量処理が可能です。</li> </ul> </li> <li>◆循環型システムにより環境負荷を低減                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・上下に2段の水平井戸を構築することで、浄化水が復水でき地下水位の変動や地盤沈下等の恐れが少ない。</li> <li>・浄化水(復水)に薬剤を溶解すれば、さらに浄化期間を短縮可能。</li> </ul> </li> <li>◆省スペース・複数築造で低コスト                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染領域が広い場合でも、1箇所立坑から水平井戸を複数築造できるため、平面的に広範囲にわたって浄化が可能。</li> <li>・施工機械の小型化により、狭い場所での施工が可能。</li> </ul> </li> </ul>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div data-bbox="443 1086 858 1120" style="text-align: center;"> <h3>■循環型揚水・復水システム</h3> </div> <div data-bbox="443 1646 694 1680" style="text-align: center;"> <h3>■特殊スリット管</h3> </div> <p>特殊スリット管はFRPM製で耐薬品性に優れた管です。特殊スリット管は、水溶性目地材がスリット内に詰め込まれており、管の設置中は完全に止水状態ですが、設置完了後は水溶性目地材が地下水に溶けてなくなるので、スリットが復元し水平井戸として機能します。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div>		



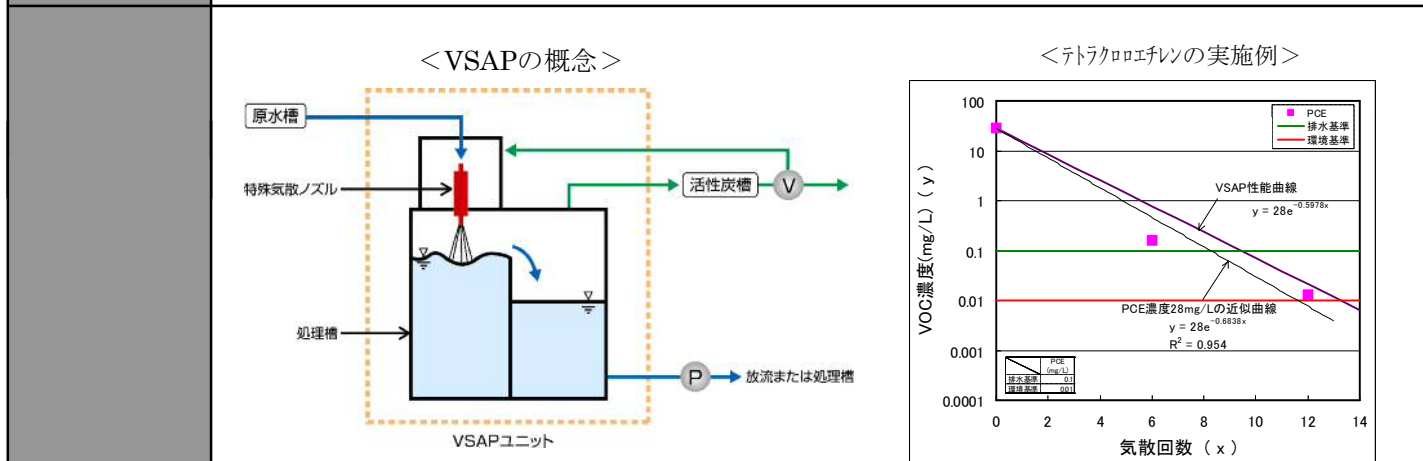
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 ▼
対象媒体	<input type="radio"/> 土壌 <input checked="" type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	観測井戸から採取した地下水の公定分析により確認する。			
必要な補助工法 ・前処理等	事前に地下埋設物の調査が必要。 特殊スリット管内部には、目詰まり防止のために特殊フィルターを挿入しているが、万一、目詰まりが発生した場合は、特殊フィルターの入替えが必要。			
必要とする ヤードスペース	タイプⅠ：7m×12m=84m <sup>2</sup> 以上 タイプⅡ：7m×14m=98m <sup>2</sup> 以上			
処理能力 (又は処理期間)	水平井戸の設置本数により大容量も対応可能。			
標準処理コスト (直接工事費)	汚染サイトにより異なる。			
キーワード	汚染地下水、水平井戸、スリット管、既設建物下			
主な実績	官庁工事：2件			
実績資料 公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	VSAP(ブイサップ)		
会社名	マルチ水平ウェル研究会 事務局((株)松村組内)	担当部署	土木本部土木技術部
住所	東京都千代田区三番町2番地	電話	03-5210-6167
ホームページ	http://www.mhw.jp/		
共同開発会社	真柄建設(株)、(株)松村組、馬淵建設(株)、村本建設(株)、(株)ナガオカ、(株)ベストエンジニアリング		

**技術の概要**

VSAPIは、気液接触処理を行い、VOC汚染水を無害化する装置です。気液混合に特殊気散ノズルを用いたことで、浄化効率の向上、並びに、装置の軽量小型化を実現しました。原水槽から送水された汚染水は、VSAPの特殊気散ノズルを通過する際に、VOCが気化します。処理槽内で気化したVOCはブローアにより吸引し、活性炭に吸着させます。

- 特徴**
- ◆ 特殊気散ノズルで浄化効率が向上
    - ・特殊気散ノズルは、気液混合を瞬間的にを行い、優れた浄化効果を発揮します。
  - ◆ コンパクトなユニット仕様
    - ・装置がコンパクトなユニット式なので、狭隘地でも容易に設置可能です。
  - ◆ メンテナンスフリー
    - ・VSAPユニットは通常メンテナンスを必要としません。
    - ・ただし、オプションの活性炭槽は活性炭の交換が必要です。
  - ◆ 原水条件に柔軟に対応
    - ・VSAPユニットの連結により原水の濃度及び処理量に対して柔軟に対応できます。



**< 装置仕様 >**

機種	VSAP-mini	VSAP-07	VSAP-15	VSAP-30
処理量	2.4m <sup>3</sup> /hr (2回時)	7m <sup>3</sup> /hr	15m <sup>3</sup> /hr	30m <sup>3</sup> /hr
1ユニットの気散回数 (循環バッチ方式)	2回	2回	3回	6回
W × D × H (mm)	1,300 × 480 × 1,442	1,224 × 1,143 × 1,612	2,934 × 1,642 × 2,200	6,830 × 1,972 × 2,722
重量	430kg	530kg	2,700kg	7,200kg
ポンプの電力	三相200V 2kW	三相200V 4.4kW	三相200V 6.6kW	三相200V 33kW
材質	SS400	SS400	SS400	SS400

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 ▼
対象媒体	<input type="radio"/> 土壌 <input checked="" type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ヘンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input checked="" type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	処理水の公定分析により確認する。			
必要な補助工法・前処理等	原水が濁っている場合は濁水処理が必要。			
必要とするヤードスペース	30m <sup>2</sup> 以上			
処理能力(又は処理期間)	最大30m <sup>3</sup> /hr			
標準処理コスト(直接工事費)	レンタル料(本体1ユニット当り、返納整備費別途): 30~90万円/月 販売については個別に対応			
キーワード	地下水汚染、浄化装置、VOC、特殊気散ノズル、性能曲線			
主な実績	民間工事: 8件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

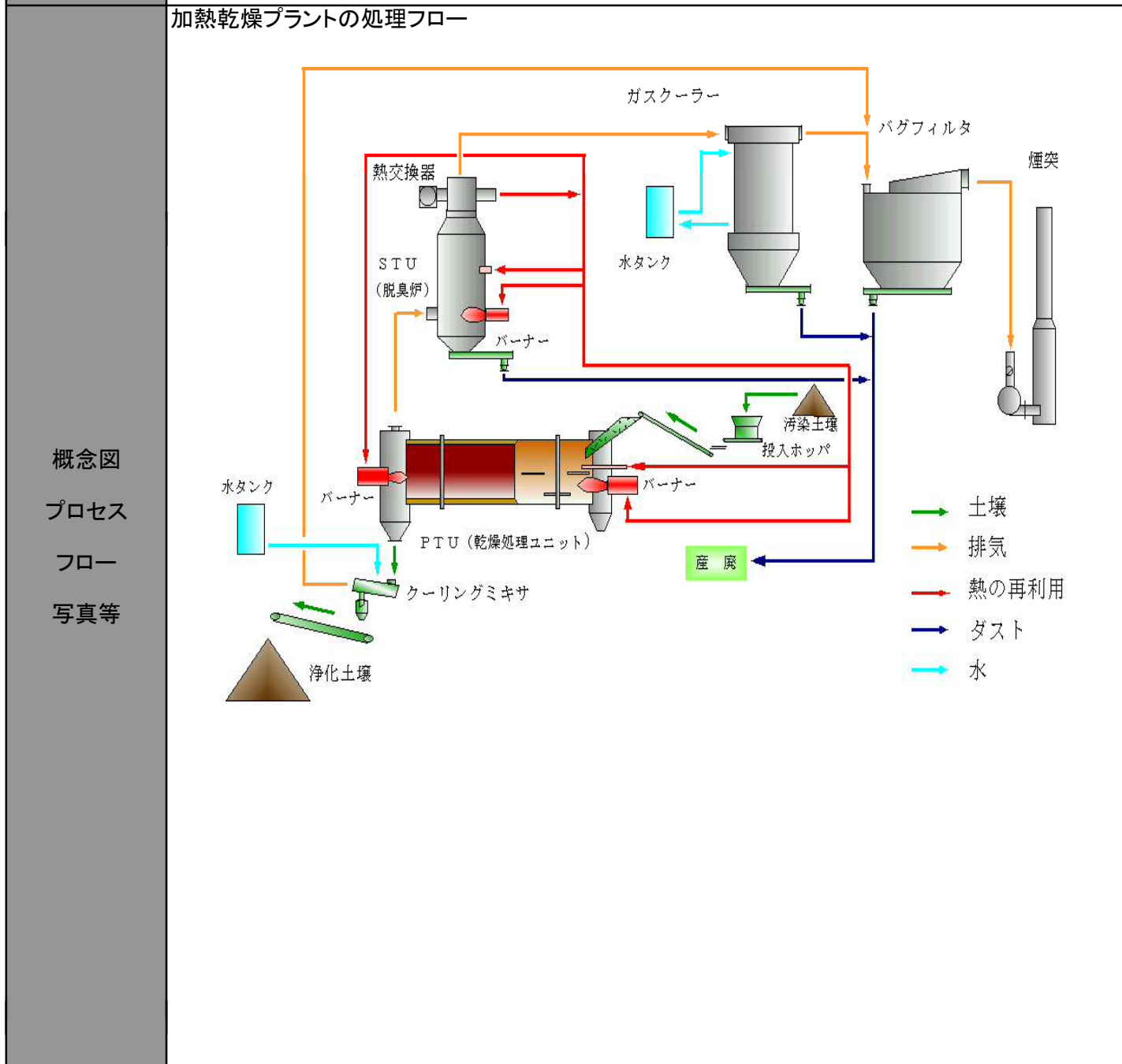
技術の名称	加熱乾燥浄化工法		
会社名	株式会社 NIPPO	担当部署	環境事業部
住所	東京都品川区東品川3-32-34	電話	03-5715-3242
ホームページ	www.nippo-c.co.jp		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

①油混じり土壌を加熱乾燥して、油分を抽出・分解し、土壌を確実に浄化する技術です。  
 ②大容量で可搬式プラントは、コンビナート跡地や油槽所跡地などの大規模現場に最適です。

**特徴**

①重質油にも対応できます。  
 ②粘性土にも対応できます。  
 ③現場に設置できます。



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input checked="" type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	一定量の処理土ごとに、分析します。			
必要な補助工法・前処理等	特になし。			
必要とするヤードスペース	プラント設置面積は450㎡程度、作業スペースを含め1,000㎡程度が必要です。			
処理能力(又は処理期間)	最大500㎡/日(油種、濃度、土質による)			
標準処理コスト(直接工事費)	物件の諸条件により算定します。			
キーワード	加熱、乾燥			
主な実績	コンビナート跡地や油槽所跡地			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

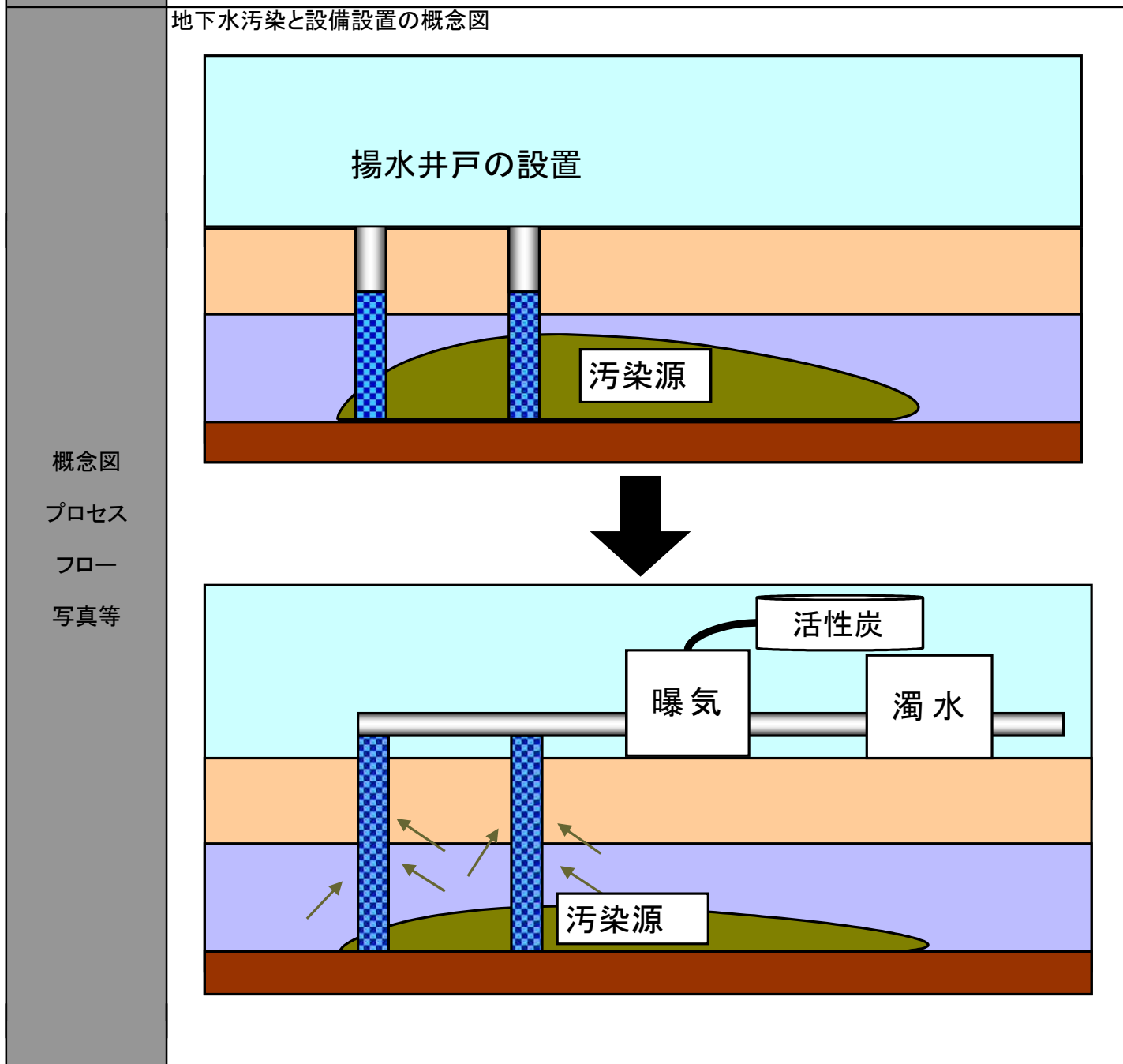
技術の名称	揚水工法		
会社名	株式会社 NIPPO	担当部署	環境事業部
住所	東京都品川区東品川3-32-34	電話	03-5715-3242
ホームページ	www.nippo-c.co.jp		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**

①VOC、重金属または油分などに汚染された地下水を汲み上げてから浄化する汎用性のある技術です。  
 ②VOC汚染地下水では、揚水した後に曝気し、揮発したVOCを活性炭で吸着するなどして浄化します。  
 ③重金属汚染地下水では、揚水後に薬剤や凝集剤を添加し、重金属を沈降分離させるなどして浄化します。

**特徴**

①オンサイトで、汚染された地下水そのものを浄化する。  
 ②地上設備が比較的小規模であることから、営業中の施設における適用も検討できる。



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許無し"/>
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	揚水井戸または観測井戸において、地下水の分析を定期的実施する。			
必要な補助工法・前処理等	特になし。			
必要とするヤードスペース	40㎡～100㎡程度。			
処理能力(又は処理期間)	物件の諸条件により算定します。			
標準処理コスト(直接工事費)	物件の諸条件により算定します。			
キーワード	揚水			
主な実績	多業種の小規模～大規模事業所において、多数実績があります。			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

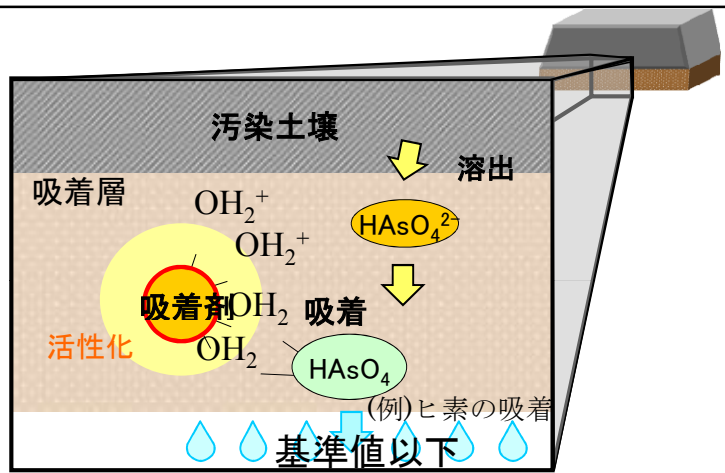
技術の名称	高性能重金属吸着剤インターフェイスSMV		
会社名	(株)イーエス総合研究所	担当部署	テクニカル・サービス部第3Gr.
住所	〒007-0895 札幌市東区中沼西5条1丁目8番1号	電話	011-791-1947
ホームページ	http://www.es-souken.co.jp		
共同開発会社	無し		

**技術の概要**  
 本技術はマグネシウムとケイ素を主成分とした「高性能重金属類等の吸着剤インターフェイスSMV」である。これは自然界に豊富に存在する資材に着眼し、pHは弱アルカリ性で有害物質を含まず、マイナスイオンの重金属を効率よく吸着するマグネシウム系資材とプラスイオンの重金属を効率よく吸着するケイ素を主成分とした鉱物を利用しているため、様々な重金属汚染土に対応可能であり、将来的な環境リスクも少なく、安価な高性能吸着剤である。トンネルや河川、道路、鉄道などの建設現場で発生する自然由来重金属汚染土からの溶出水がインターフェイスSMVに接触すると活性化されている固相(インターフェイスSMV)と液相との界面で効率よく金属イオンを吸着する。

**特徴**  
 インターフェイスSMVの性状は粉体状であるため施工性が良い。吸着層工法、完全混合工法があり、汚染土の性状ならびに現場状況に合わせて多様な施工が可能である。品質は、生産と施工の各工程で段階確認試験を行うため、十分な性能を確保できる。  
 また、重金属との反応性が良く高い吸着容量のため、少量の添加量で吸着効果を発揮し、在来製品に比べ施工トータルコストを低減できる。しかも速効性があり、効果発現までの時間が短いため施工工程が短縮されるメリットもある。

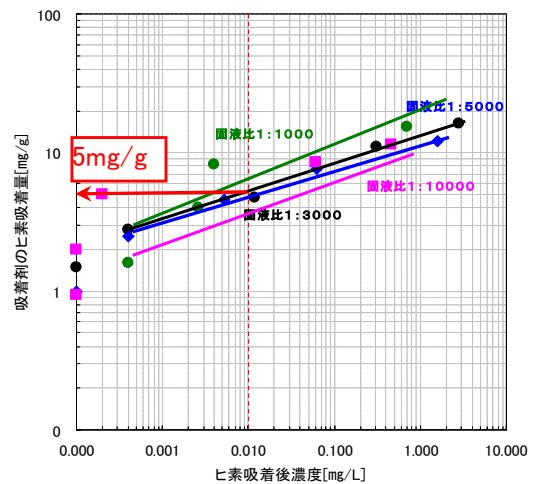
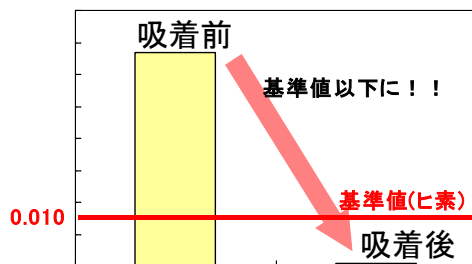
**概念図**

吸着剤の表面は活性化されており、降雨などで汚染土から溶出した重金属イオンを吸着剤の界面で

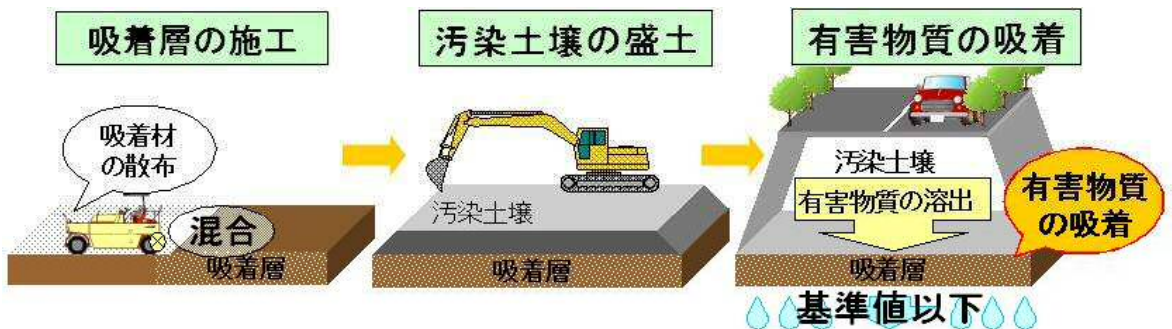


**吸着性能**

ヒ素溶液を用いた吸着試験  
**吸着量: 5mg/g**



**吸着層工法の施工フロー**



概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロパン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	吸着層は、工事仕様に従い一定頻度で吸着確認試験を行う(例えば1,000㎡ごとに5点採取し均一試料で実施)。また観測井で地下水をモニタリングし、環境基準を満足することを確認する。			
必要な補助工法・前処理等	吸着層に使用する敷土母材:スタビライザ混合の場合、走行可能な盛土を形成する。また混合に支障を来す礫等がある場合には除礫等を行う。			
必要とするヤードスペース	スタビライザ混合機の旋回スペース(全長10m、全幅3m)			
処理能力(又は処理期間)	スタビライザ混合は混合深さ30cmで790㎡/日			
標準処理コスト(直接工事費)	①吸着層母剤敷設:盛土敷均し締固め 122円/㎡ ②吸着剤混合:スタビライザ混合 656円/㎡ ③吸着剤:インターフェイスSMV 620円/kg ④盛成形:盛土敷均し締固め 122円/㎡			
キーワード	吸着剤 吸着層 重金属(ヒ素、セレン、鉛、水銀、カドミウム、フッ素、ホウ素等) 土壌汚染			
主な実績	①旭川十勝道路富良野市中五区改良外一連工事 大北土工工業(株) H23.4.1~H24.3.15  ②北海道横断自動車道浦幌町川上道路改良工事 北海道開発局帯広開発建設部足寄道路事務所 H23.9.7~H24.3.23			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input checked="" type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input checked="" type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	汚染土と不溶化・吸着剤の混合100m <sup>3</sup> 毎に5点均等混合した試料について土壌溶出量基準への適合を確認する。また観測井で地下水をモニタリングし環境基準を満足することを確認する。			
必要な補助工法・前処理等	不溶化・吸着剤の混合ヤードは現地基盤土にシート、コンクリート舗装、ベントナイト等などによる不透水層を構築し地下水への拡散を防止する。			
必要とするヤードスペース	例)汚染土発生量が30~100m <sup>3</sup> /日 ①仮置き場:15m×55m、②攪拌混合スペース:自走式土質改良機使用の場合 15m×15m、③改良土置き場スペース:15m×15m			
処理能力(又は処理期間)	自走式土質改良機使用の場合:50m <sup>3</sup> /hr			
標準処理コスト(直接工事費)	①不溶化・吸着剤混合:自走式土質改良機 1,800円/m <sup>3</sup> ②不溶化・吸着剤(RE) 85~105円/kg			
キーワード	不溶化・吸着剤 重金属(ヒ素、セレン、鉛、水銀、カドミウム、フッ素、ホウ素等) 土壌汚染 中性			
主な実績	①北海道横断自動車道浦幌町川上改良工事 試行調査 宮坂建設工業(株) H20.9.1~H21.1.30 ②北海道横断自動車道白糠町庶路改良工事 試行調査 北海道開発局釧路開発建設部 H20.9.10~H21.10.30 ③樺戸(二期)農業水利事業新雨竜注水工学園トンネル建設工事 北海道開発局札幌開発建設部 H21.1.31~H23.1.20 ④気門別川改修工事2工区(気門別第1期工事) 胆振総合振興局室蘭建設管理部 H21.11.13~H22.9.16 ⑤気門別改修工事(繰越)外1工区(気門別第2期工事) 胆振総合振興局室蘭建設管理部 H22.11.24~H23.3.22 ⑥道央注水工馬追トンネル建設工事(馬追第1期工事) 北海道開発局札幌開発建設部 H21.1.29~H25.2.25 ⑦シュエパコ発電所建設事業 発電所本館建設工事 北海道企業局夕張川発電管理事務所 H22.8.3~H25.10.31 ⑧気門別改修工事2工区(気門別第3期工事) 胆振総合振興局室蘭建設管理部 H23.12.12~H24.3.30 ⑨シャミチセ川改修工事(道州)外工事 胆振総合振興局室蘭建設管理部 H23.11.25~H24.1.31 ⑩釧路川広域河川改修工事 釧路総合振興局釧路建設管理部 H23.12~H24.3			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	省スペース型の汚染土壌洗浄浄化システム		
会社名	村本建設株式会社	担当部署	プロジェクト推進グループ
住所	大阪府中央区南船場2-4-8	電話	06-6262-8036
ホームページ	http://www.muramoto.co.jp/		
共同開発会社	株式会社ベストエンジニアリング、三恵株式会社		

**技術の概要**

汚染土壌は、多段の振動篩機によって効率よく砂礫を分級する。土壌に付着した汚染物質は分級する過程で洗浄水を行い、洗浄された砂礫(浄化土)と洗浄排水(汚染物を含む)に分けられる。洗浄した砂礫は、現地に仮置きし一定の頻度で公定分析にて浄化判定を行う。分析結果が基準値を満足していることを確認した後、浄化土として有効利用を図る。

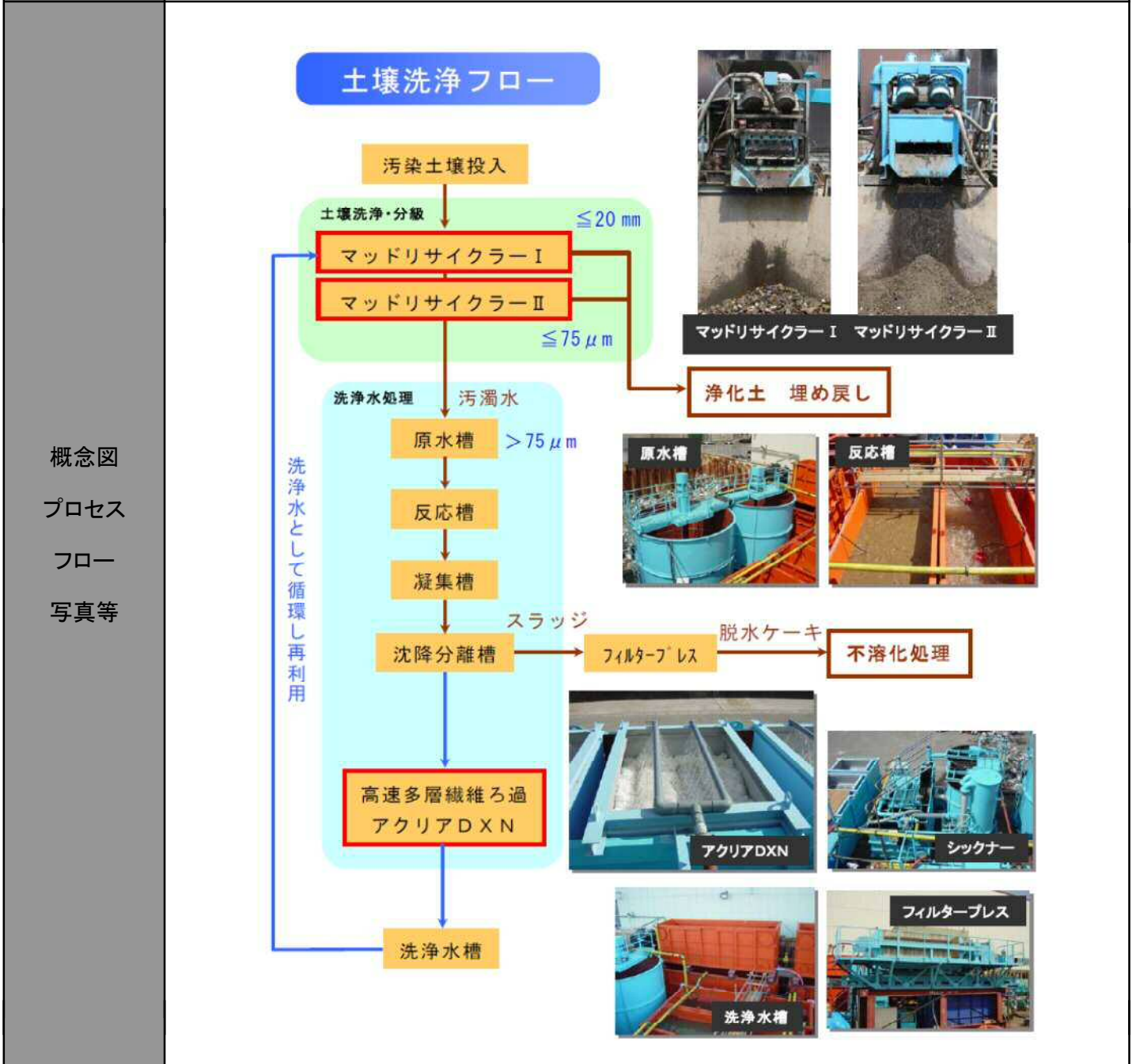
洗浄排水は、汚染物質毎に薬剤と反応させ凝集沈殿処理を行う。処理水は、沈降しきれない微小な浮遊フロックを高速多層繊維ろ過槽に通してろ過し、ろ水は洗浄水として循環再利用する。また、沈殿堆積した凝集スラッジはフィルタープレスにて脱水し、汚泥の減量化を行い、不溶化処理を行ったのち産業廃棄物処分する。

**特徴**

①小型かつ高度な洗浄能力を備え、過度な洗浄はしないため、浄化土の回収率が非常に高い。  
⇒ 最小システムの処理能力は150t/日と大容量、かつ300㎡の狭隘地に設置可能

②少量から大容量まで幅広く対応でき、浄化コストの低減が図れる。  
⇒ 対象土量が5,000t(1サイト)あれば、場外処分よりも安価

③洗浄水は高度処理装置で浄化し、循環利用することで使用水量を最小限に抑える。  
⇒ 独自の汚染水浄化技術



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 ▼
対象媒体	<input checked="" type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	洗浄処理土を100m <sup>3</sup> /回ごとに分析し、浄化判定を行なう。			
必要な補助工法・前処理等	洗浄の対象となる掘削土砂は、異物除去(コンクリートガラ、鉄筋、木くず等)を行なうことが望ましい。 分級の最大粒径は100mm以下とする。			
必要とするヤードスペース	洗浄処理量が150t/日の場合の最小寸法は300m <sup>2</sup> (洗浄処理土のストックヤードは別途必要) 処理量、対象物質によっては、500~1,000m <sup>2</sup> 必要の場合もある。			
処理能力(又は処理期間)	最小処理能力:150t/日 装置の組合せにより、処理能力は拡大できる。			
標準処理コスト(直接工事費)	対象サイトごとに個別積算とする。			
キーワード	土壌洗浄、洗浄排水処理、省スペース			
主な実績	民間3件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

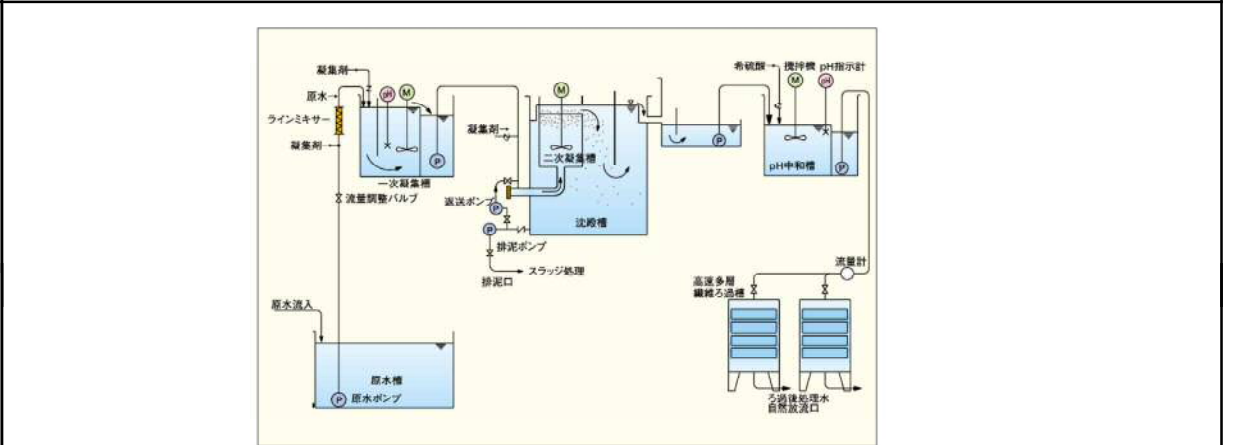
技術の名称	重金属類等汚染水浄化システム「アクリアDXN」		
会社名	村本建設株式会社	担当部署	プロジェクト推進グループ
住所	大阪府中央区南船場2-4-8	電話	06-6262-8036
ホームページ	http://www.muramoto.co.jp/		

共同開発会社 株式会社ピーエス三菱、株式会社ベストエンジニアリング、三恵株式会社、株式会社C&E技術研究所

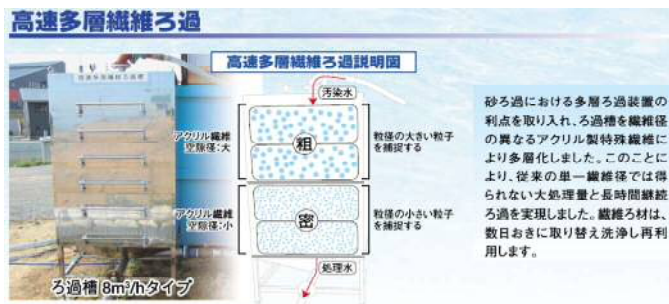
**技術の概要**  
 アクリアDXNは、重金属類及びダイオキシン類等の汚染水を浄化する装置である。汚染水の浄化は、高速多層繊維ろ過方式を用いて処理する。ろ過装置は、繊維径の異なるアクリル製特殊繊維を多段に設置した多層構造となっている。このことにより、従来の単一繊維径では得られない大処理量と長時間継続ろ過を実現できる。また、繊維ろ過の最終過程で確実に微小なフロック（ピンフロック）を捕捉するため、SSおよび濁度の低下を図り、安定した処理水質を得ることができる。また、ろ材は使い捨てとし、逆洗装置を設けないため、非常にコンパクトな装置となっている。

- 特徴**
- ①処理費用が従来技術に比べて1/10である（ダイオキシン類汚染水の場合）
  - ②処理水の水質は放流基準
  - ③装置の組合せを変えることで、処理条件に合わせて柔軟に対応できる。（処理量2～60m<sup>3</sup>/時間）
  - ④機能重視の構造なのでフットワークが良い。（非常に現場向きである）
  - ⑤特殊凝集助剤及び反応剤を用いることで確実に汚染物を除去できる。

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等



処理フロー



繊維ろ過の原理

**実施例** (香川県豊島にてダイオキシン類汚染水の処理を実施)



実施事例

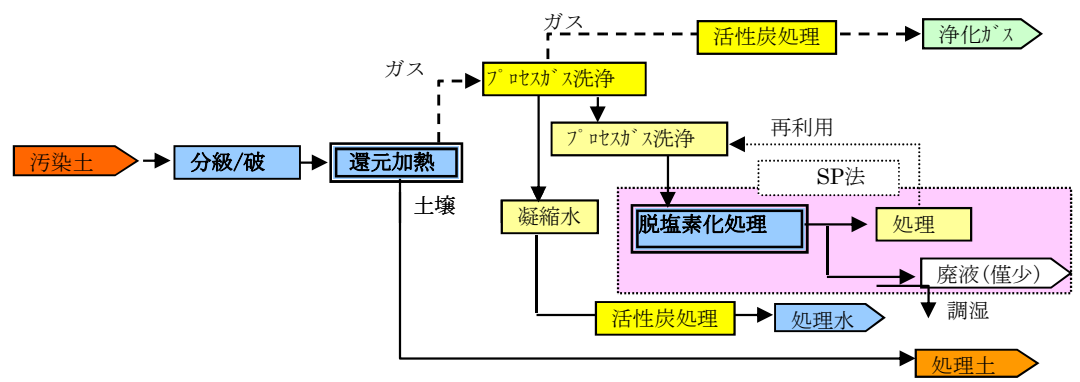
開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許公開"/>
対象媒体	<input checked="" type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input checked="" type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input checked="" type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	処理水の水質を所定の頻度で分析する。 現場の日常管理は、パックテスト等による簡易分析。			
必要な補助工法・前処理等	特になし。			
必要とするヤードスペース	処理量2m <sup>3</sup> /h: 20m <sup>2</sup> 、処理量20m <sup>3</sup> /h: 80m <sup>2</sup> 、処理量40m <sup>3</sup> /h: 250m <sup>2</sup> いずれも、原水槽、本体装置、処理水一時貯留槽含む			
処理能力(又は処理期間)	処理量: 2~60m <sup>3</sup> /h			
標準処理コスト(直接工事費)	対象サイトごとに個別積算とする。			
キーワード	繊維ろ過、凝集沈殿			
主な実績	① 香川県: 豊島処分地内沈砂池貯留水の濁水処理試験業務(ダイオキシン類) ② 香川県: 豊島処分地内沈砂池貯留水の排水処理業務(ダイオキシン類) ③ 奈良県王寺町: 王寺町旧火葬場解体工事(ダイオキシン類) ④ 奈良県広陵町: 焼却炉解体工事(ダイオキシン類) ⑤ 三重県: 焼却炉解体工事(ダイオキシン類) ⑥ 大阪府: 実証調査工事(ダイオキシン類) ⑦ 佐賀県: 焼却炉解体工事(ダイオキシン類) ⑧ オフサイトによる汚染土壌洗浄浄化に伴う洗浄排水処理(重金属類) ⑨ GS跡地浄化工事(ベンゼン) ⑩ 某工場跡地浄化工事(水銀)、(鉛、ヒ素)、(六価クロム)			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	RH-SP法（還元加熱法と金属Na分散体法）		
会社名	(株)神鋼環境ソリューション	担当部署	商品・市場技術開発センター
住所	神戸市西区室谷1-1-4	電話	(078)992-6525
ホームページ	http://www.kobelco-eco.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 RH-SP法は、還元加熱(RH)法と金属Na分散体(SP)法を組み合わせた土壌処理工法である。還元加熱法は、PCB、ダイオキシン類、農薬等のPOPsに汚染された土壌等を窒素雰囲気(酸素欠乏雰囲気)下で、間接加熱(500~600℃程度)することにより、PCB等を除去および分解する技術であり、PCB汚泥処理技術としてPCB処理技術ガイドブック(改訂版)に記載されている。金属Na分散体法は、PCB、ダイオキシン類等に汚染された油に金属ナトリウム分散体を反応薬剤として添加し、100℃以下の低温、常圧下で脱塩素無害化する技術であり、PCB処理技術ガイドブック(改訂版)に記載されており、国内外で多くの処理実績を有し、日本環境安全株式会社でも採用されている。

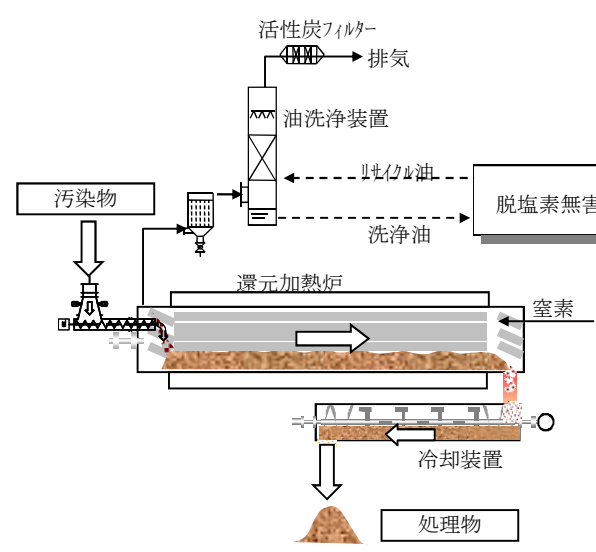
**特徴**

- 還元加熱処理に間接加熱方式を採用しているため、無害化処理に必要な熱量と無関係にプロセスのキャリアガス量を設定可能であり、排気の二次燃焼を行わないため、排ガス量を最小にでき、環境負荷が非常に小さい。
- 全体を通して系内が還元雰囲気であるため、ダイオキシン類の再合成がなく、安全である。
- 保護具などの二次汚染物を還元加熱処理することにより廃棄物発生量を最小限に抑制可能。
- 設備全体がコンパクトであり、処理設備内が負圧管理されるため、外部への汚染物漏洩がなく安全性に優れ、オンサイト処理に適している。



RH-SPプロセス全体フロー

概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等



還元加熱処理の模式フロー



還元加熱炉の外観

- ・キルンサイズ; φ900mm × 5000mm長
- ・処理能力; 5000 kg/d
- ・処理温度; 約 600℃



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input checked="" type="checkbox"/> その他 ( POPs )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input checked="" type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input checked="" type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	・処理土壌の抽出液などを分析し確認。			
必要な補助工法 ・前処理等	・不溶化処理工法を併用することで重金属にも対応可能。			
必要とする ヤードスペース	・土質、異物量、総処理量、汚染濃度等の処理条件に応じて設計する。			
処理能力 (又は処理期間)	・5 ~ 24 ton / day程度			
標準処理コスト (直接工事費)	・土質、異物量、総処理量、汚染濃度等の処理条件に応じて積算する。			
キーワード	PCB、ダイオキシン類、POPs、農薬、還元加熱			
主な実績	1)PCB濃度1.9mg/kgの異物混入土2123kgを0.11mg/kg以下に無害化。 2)ダイオキシン類4400~9500pg-TQ/gの脱水ケーキを0.13~1.6pg-TEQ/gまで無害化。 3)ダイオキシン類1100~3100pg-TEQ/gの汚染土壌を0.029pg-TEQ/g以下まで無害化。 4)PCB濃度14~92mg/kgの土壌を0.060~0.17mg/kg、溶出不検出まで無害化。 5)PCB濃度3400mg/kgの土壌を0.019mg/kg、溶出不検出まで無害化。 6)BHC汚染土壌を無害化し、処理土を緑化基盤材として再利用可能であることを実証。			
実績資料 公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	加熱土壌ガス吸引法(TSVE工法、Thermally Enhanced Soil Vapor Extraction)																										
会社名	アジア航測株式会社	担当部署	土壌・水環境事業部																								
住所	神奈川県川崎市麻生区万福寺1-2-2	電話	044-967-6260																								
ホームページ	<a href="http://www.ajiko.co.jp/dojyo/index.html">http://www.ajiko.co.jp/dojyo/index.html</a>																										
共同開発会社	開発元: 独シュツットガルト大学水利工学教室附属研究施設VEGAS(地下環境修復のための研究施設)																										
技術の概要	<p>加熱土壌ガス吸引法(TSVE工法)は、水蒸気と空気の混合気体を地盤に注入し(スチーム-エアインジェクション)、地盤を加熱することによって汚染物質(VOCs等)の揮発速度を高め、土壌ガス吸引(SVE)の効率を向上させる技術である。</p> <p>注入された混合気体のうち、水蒸気は熱エネルギーで汚染物質を含む地盤を加熱し、加熱領域を拡大していく。加熱されることで汚染物質の蒸気圧は上昇し、揮発速度が高まる。揮発した汚染物質は注入した混合気体に含まれる空気および吸引井戸に向かって移動する地盤間隙の空気とともに吸引設備で回収される。</p>																										
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 汚染物質の揮発を促進させて、効率の高い土壌ガス吸引を可能にする。</li> <li>・ 水蒸気を用いるため、有害な副生成物がない。</li> <li>・ 汚染物質の回収率の向上、浄化期間の短縮を同時に達成し、浄化完了までのトータルコストを削減できる。</li> </ul>																										
<p>概念図</p> <p>プロセス</p> <p>フロー</p> <p>写真等</p>	<div data-bbox="494 840 1260 1433" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="790 1444 1037 1489">図 浄化のプロセス</p> <div data-bbox="399 1523 957 2016" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>Figure 3: Purification test results in simulated contaminated soil</caption> <thead> <tr> <th>経過時間 (hr)</th> <th>TSVE (g)</th> <th>SVE (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>~1000</td> <td>~500</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>~1800</td> <td>~1000</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>~2100</td> <td>~1500</td> </tr> <tr> <td>48</td> <td>~2300</td> <td>~1600</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>~2300</td> <td>~1600</td> </tr> <tr> <td>72</td> <td>~2300</td> <td>~1600</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="702 2027 1133 2072">図 模擬汚染土層による浄化試験</p> <div data-bbox="989 1556 1436 1915" data-label="Text"> <p>実験水槽内にテトラクロロエチレン(PCE)2.5kgを含ませた模擬汚染地盤を作製し、地盤を加熱しない土壌ガス吸引(SVE:破線)とTSVE工法(実線)の浄化効果を比較しました。48時間経過時のSVEと比較した場合、TSVE工法の時間短縮効果は71%に、PCEの回収量は23%増加しました。これらのことから、地盤を加熱することで浄化時間の短縮の</p> </div>			経過時間 (hr)	TSVE (g)	SVE (g)	0	0	0	12	~1000	~500	24	~1800	~1000	36	~2100	~1500	48	~2300	~1600	60	~2300	~1600	72	~2300	~1600
経過時間 (hr)	TSVE (g)	SVE (g)																									
0	0	0																									
12	~1000	~500																									
24	~1800	~1000																									
36	~2100	~1500																									
48	~2300	~1600																									
60	~2300	~1600																									
72	~2300	~1600																									

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="checkbox"/>
対象媒体	<input type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	地盤温度の上昇確認、吸引ガス濃度確認、土壌・地下水分析			
必要な補助工法 ・前処理等	拡散防止対策として現場・地質・汚染状況等を考慮して以下の処理を要する場合がある。 ・地表面の被覆    ・地下水位低下工法    ・遮水工			
必要とする ヤードスペース	60m <sup>2</sup> ～(注入・吸引設備)			
処理能力 (又は処理期間)	浄化期間6カ月程度までを目安として設計をおこなう。			
標準処理コスト (直接工事費)	17,000～50,000円/m <sup>3</sup> 対象土量、地盤の透水性で変化する。			
キーワード	スチーム・エアインジェクション、土壌ガス吸引、原位置浄化			
主な実績	1. 給油施設跡地の地下水浄化 対象物質:ベンゼン(地下水) 対象土量:150m <sup>3</sup> 土質:砂質土 浄化期間:20日 浄化結果:地下水基準未満  2. 操業中工場の原位置浄化 対象物質:テトラクロロエチレン(土壌) 対象土量:170m <sup>3</sup> 土質:砂質土 浄化期間:30日 浄化結果:土壌溶出量減少率93～98%以上 ※環境省調査事業「平成21年度低コスト・低負荷型土壌汚染調査・対策技術検討調査及びダイオキシン類汚染土壌浄化技術等確立調査」として実施			
実績資料 公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	光化学分解法による水中ダイオキシン類の分解処理		
会社名	クボタ環境サービス株式会社	担当部署	水処理プラント部KS課
住所	兵庫県尼崎市浜1-1-1	電話	06-6470-5944

ホームページ <http://www.kubota-ksk.co.jp/>

共同開発会社 なし

**技術の概要**  
 紫外線とオゾンを用いた光化学分解法により、水中に溶解したダイオキシン類を分解・除去する技術

**特徴**  
 水中に溶解したダイオキシン類を常温・常圧条件下で処理できる技術で、ダイオキシン類を二酸化炭素、水、及び無害な塩化物に分解処理します。低濃度から高濃度に至る広範囲の濃度領域において対応が可能であり、また既存の水処理プロセスに容易に組み込むことができます。

**概念図**

**【処理フロー】**  
 水中ダイオキシン分解装置のフロー事

**プロセス**

**フロー**

**写真等**

**【事例写真】**  
 某水処理プロセスに組み込まれた稼働中のダイオキシン分解装置



技術の名称	SRS(スーパーリサイクロンシステム)		
会社名	テクノス株式会社	担当部署	エンジニアリング事業部
住所	〒162-0824 東京都新宿区場場町2番20号 嶋田ビル6階	電話	03-3260-3911
ホームページ	<a href="http://www.technos.info/">http://www.technos.info/</a>		
共同開発会社	株式会社熊谷組、新六精機株式会社		

**技術の概要**  
SRS(スーパーリサイクロンシステム)は当社独自の土壌洗浄技術で、土壌表面に付着した油・重金属等の有害物質を物理的に剥離させ洗浄除去するとともに、分離・分級した土粒子を回収するシステムです。

**特徴**  
本対策技術は、「磨砕処理」、「分級処理」、「洗浄処理」から構成されています。洗浄には洗浄水を使用しますが、洗浄剤等の溶剤を使用しないため環境負荷の非常に低い洗浄技術です。「磨砕処理」は、特殊形状の磨砕処理機で精米するように土粒子を擦り合わせて、表面に付着する有害物質等を剥離・除去する処理です。「分級処理」は、要求された粒径に合わせて振動スクリーン等にて分級する処理です。「洗浄処理」は、付着する油分・有害物質等を除去する処理です。油分・有害物質等は、シルト分(-0.075mm)とともに集められ、脱水・回収され適正に処分(最終処分場等)されます。

**概念図**

磨砕洗浄概略フロー

磨砕処理機の構造

磨砕処理機の構造

磨砕洗浄設備全景

磨砕処理機

分級機

ヘッド側

木くず等の埃雑物を取除かれた砂分は、脱水・洗浄されてヘッド側より搬出される。

テール側

わずかに残る有害物質や木くず等の埃雑物は、排水と伴にテール側より搬出される

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許出願中 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input checked="" type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	洗浄処理土壌の分析			
必要な補助工法・前処理等	プラント投入に支障となる異物除去			
必要とするヤードスペース	処理能力により異なる。処理能力10m <sup>3</sup> の場合では20m×40mである。			
処理能力(又は処理期間)	設計条件により異なる。実績では10m <sup>3</sup> /hが多い。			
標準処理コスト(直接工事費)	汚染状況、処理土量により異なる。			
キーワード	土壌洗浄			
主な実績	(1)油汚染土壌処理 処理対象 : 原油等の油汚染土壌 処理土量 : 7,000m <sup>3</sup> 原土油分濃度 : 0.1~0.38%(ノルマルヘキサン抽出物質) 処理期間 : 3ヵ月 処理能力 : 最大10m <sup>3</sup> /h 処理土油分濃度:0.02%以下  (2)油汚染土壌処理 処理対象 : 原油等の油汚染土壌 処理土量 : 5,000m <sup>3</sup> 原土油分濃度 : 0.1~0.86%(ノルマルヘキサン抽出物質) 処理期間 : 2ヵ月 処理能力 : 最大10m <sup>3</sup> /h 処理土油分濃度:0.02%以下			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	原位置化学処理		
会社名	りんかい日産建設株式会社	担当部署	土木事業部営業第二部
住所	東京都港区芝2-3-8	電話	03-5476-1718
ホームページ	http://www.rmcc.co.jp/		
共同開発会社	(株)アース・ソリューション		
技術の概要	<p>この技術はフェントン反応剤を使用した方法である。                  フェントン法は過酸化水素を硫酸第一鉄によって触媒的に分解した場合に生じるヒドロキシラジカル(OH・)がその強力な酸化力により有機化合物を分解することを利用した方法で、ヒドロキシラジカル発生 of 化学反応式を以下に示す。  <math>Fe^{2+} + H_2O_2 \rightarrow Fe^{3+} + HO^- + OH\cdot</math></p>		
特徴	<p>浄化対象範囲に注入井戸を設置し、注入井戸と注入装置を配管で接続しポンプを使用して浄化剤を注入することにより、少人数で施工ができる。                  注入井戸からの揚水も可能であり、注入を促進できる。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象範囲に注入井戸を設置する。</li> <li>・設置した注入井戸に薬剤注入のための配管(ポリエチレンパイプ)を接続する。</li> <li>・接続した配管をユニットハウスの中に設置した注入装置に集合し接続する。</li> <li>・浄化剤を注入装置で各注入井戸に注入する。</li> <li>・注入はおよそ一週間の間隔で3~4段階に分けて行います。</li> <li>・図-1に注入の模式断面図、図-2に注入井戸、図-3に配管・ユニットハウス、図-4に注入装置、を示す。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>図-1 模式断面図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図-2 注入井戸</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>図-3 配管・ユニットハウス</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図-4 注入装置</p> </div> </div>		



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し <input type="button" value="▼"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	日常は観測井の地下水を監視する。 中間および最終に対象範囲の土壌を採取し分析を行う。			
必要な補助工法・前処理等	既存調査データが少ない場合は事前に詳細データが必要			
必要とするヤードスペース	プランとヤードとして5m×5m程度			
処理能力(又は処理期間)	2ヶ月～4ヶ月			
標準処理コスト(直接工事費)	37,000円/m <sup>3</sup> (面積:50～100m <sup>2</sup> 、深さ:GL-3m程度、浄化対象容量当り、詳細調査等は含まない)			
キーワード	フェントン法、原位置浄化、VOC			
主な実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金融機関跡地(対象面積400m<sup>2</sup>)</li> <li>・ガソリンスタンド跡地(対象面積15m<sup>2</sup>)</li> <li>・ガソリンスタンド跡地(対象面積200m<sup>2</sup>)</li> <li>・ガソリンスタンド跡地(対象面積75m<sup>2</sup>)</li> </ul>			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	微生物(3菌株)を用いた油含有土壌の原位置バイオオーグメンテーション		
会社名	株式会社 奥村組	担当部署	土木本部土木統括部
住所	東京都港区芝5-6-1	電話	03-5427-8483
ホームページ	http://www.okumuragumi.co.jp/		
共同開発会社	株式会社 アイアイビー		

**技術の概要**

近年、開発行為の実施時に油含有土壌が発見される事例が増加している。土中の油分については環境基準が設定されていないが、「油汚染対策ガイドライン」(平成18年 環境省)が示されている。現在、油含有土壌の多くは掘削除去されているが、費用が高額になることが多く、環境リスクの管理・低減からは不適切な場合もある。

本技術は、油含有土壌を掘削除去することなく、原位置で低コスト・低環境負荷で浄化することを目的としたものである。油分分解能力に優れた自然界の微生物を単離し、原位置バイオオーグメンテーションに利用する技術である。

**特徴**

油含有土壌のバイオオーグメンテーションに利用する微生物は、日本国内に生息する油分分解の可能性のある約200種類の微生物の中から3種類(Novosphingobium sp.No.2株、Pseudomonas sp.No.5株、及びRhodococcus sp.No.10株)を単離したもので、これらを総称して3菌株と称す。

3菌株を用いた浄化事業計画は、利用の安全性を期す目的で策定された「バイオレメディエーション利用指針」(平成17年経済産業省・環境省告示第4号)の適合確認を受けており(平成21年5月29日付)、油含有土壌に関してわが国で初めての適合事例である。

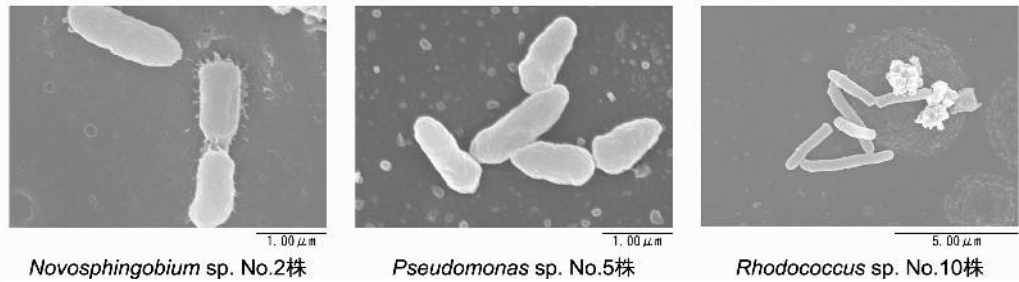


図-1 3菌株の電子顕微鏡写真

概念図  
プロセス  
フロー  
写真等

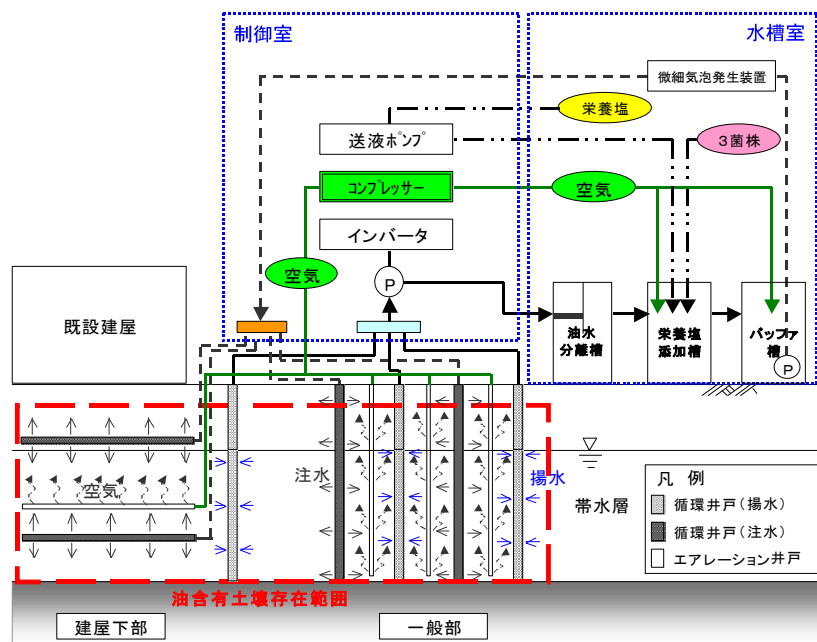


図-2 地下水循環方式の概要

- ☆事前に現地試料を用いたトリ-タビリティ試験を実施し、3菌株の適用性を確認します。
- ☆注水・揚水井戸は切替可能で、効果的に浄化液を循環させます。
- ☆既設建屋直下でも水平井戸により浄化可能です。

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し <input type="button" value="▼"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 (土壌と地下水が対象)			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input checked="" type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	ボーリングによる土壌試料の採取と分析 (油分濃度、3菌株数、油臭・油膜、等)			
必要な補助工法 ・前処理等	地下水中の溶存酸素を高めるためのエアレーション			
必要とする ヤードスペース	原位置浄化用の地上プラント: 1.2m × 4.5m 浄化範囲に応じた注水・揚水井戸と配管の設置			
処理能力 (又は処理期間)	浄化期間 約8ヶ月(対象土量 約3,000m <sup>3</sup> )			
標準処理コスト (直接工事費)	浄化費用 1.5~3.0万円/m <sup>3</sup>			
キーワード	3菌株、原位置バイオオーグメンテーション、油含有土壌			
主な実績	国内で1件 ・対象土量 約3,000m <sup>3</sup> ・施工期間 平成21年12月~平成22年10月			
実績資料 公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	土壌還元法		
会社名	株式会社 不動テトラ	担当部署	土木事業本部環境ソリューション部
住所	〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町7-2	電話	03-5644-8526
ホームページ	http://www.fudotetra.co.jp/kankyo/index.html		
共同開発会社			

**技術の概要**  
 汚染土壌・地下水に土壌還元法薬剤を注入・添加し、混合攪拌することで土中・地下水中の微生物を増殖・活性化させ、還元雰囲気下で汚染物質を微生物による生物的処理、並びに還元薬剤による化学的処理により汚染物質を分解するハイブリッド処理技術です。

**特徴**

- ・ 汚染土壌などの掘削を伴わず、原位置で短期間に土壌環境基準まで浄化ができます。
- ・ 化学的および生物的の両方の反応を活用するため、低濃度から高濃度までの様々な汚染濃度に対応ができます。
- ・ 添加物は自然界に広く存在する安全な物質を使用しています。
- ・ 生物活性による還元雰囲気形成により、還元剤の分解機能が長期間持続します。
- ・ シス-1,2-ジクロロエチレン、トリクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタンなどの複合汚染を浄化できます。
- ・ トリータビリティ試験により分解効果と浄化期間を確認したのち、浄化保証をします。

**◆ 土壌還元法の浄化原理**

還元剤

化学的脱塩素化

栄養剤

生物的脱塩素化

**◆ 実施手順**

**◆ 施工形態**

① 土壌・地下

② 地下水

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し <input type="button" value="▼"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 (地下水にも適用可)			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌 :ボーリングによる試料採取後に公定分析 地下水:観測井戸からの採取した地下水の公定分析			
必要な補助工法・前処理等	混練法では、地盤の地耐力が低下するため、浄化完了後に地盤強化対策として締め固め砂杭(SAVEコンポーザー工法)などの地盤改良が必要。			
必要とするヤードスペース	15×20m			
処理能力(又は処理期間)	注入法:3~6カ月 混練法:2~3ヶ月			
標準処理コスト(直接工事費)	注入法:5,000 ~10,000 円/m <sup>3</sup> 混練法:20,000~30,000 円/m <sup>3</sup> * 濃度に規模(対策深度や面積)により異なる			
キーワード	原位置浄化、還元剤、栄養剤、バイオレメディエーション			
主な実績	サイト概要; 長年にわたり機械組立て工場として使用されてきた。製品洗浄プロセスにおいて脱脂剤として使用されたVOCsが、漏洩し、拡散・地下浸透により汚染が生じた。主有害物質は、TCE及びその分解生成物であるcis-DCEであり、その最大濃度は、土壌溶出濃度で21mg/L(TCE)、地下水濃度で15mg/L(cis-DCE)であった。 浄化工法の選定;選定における課題は下記の4課題 ①最大深度20m、②地表面付近(深度1~1.5m)から地下水が存在、③市街地である為、有害物質の飛散・揮散及び施工中の騒音が少ないこと、④短期間(約1年)で、土壌および地下水を浄化する。 浄化実績工程: ・土壌浄化…土壌還元法薬剤の混合(混練法) ・攪拌施工後の約5ヶ月後(着手より10ヶ月後)に全てのモニタリング地点にて環境基準値以下を達成した。 ・地下水浄化…土壌還元法薬剤地下水への注入処理(注入法)後、約3ヶ月にて環境基準値以下を達成。 ・全工程として、約11ヶ月で土壌・地下水汚染を同時に浄化完了。			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( 守秘義務があるため )			


技術の名称	フェントン原位置浄化		
会社名	株式会社アイ・エス・ソリューション	担当部署	ソリューション営業部
住所	東京都千代田区神田須田町 2-5-2 須田町佐志田ビル 9F	電話	03-5297-7288
ホームページ	<a href="http://is-solution.com/">http://is-solution.com/</a>		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>酸化薬剤を浄化対象地盤に導入してラジカル反応を発生させ、原位置で汚染物質を酸化分解する工法です。</p> <p>適用可能な対象物質は、塩素化 VOCs、ベンゼン、燃料油(重油を除く)です。高濃度の汚染にも適用でき、短期間に浄化できるという特長があります。一方、反応持続時間が短いため、酸化薬剤と対象物質との接触をいかに効率的に行わせるかが重要です。当社の設計ノウハウと薬剤導入技術の組合せが成功の鍵となっております。</p> <p>酸化薬剤としては、フェントン反応剤(過酸化水素+硫酸第一鉄+ pH 調整剤)を使用します。なお、状況によってはアルカリ活性化過硫酸ソーダ(過硫酸ナトリウム+ RegenOx B 剤)を使用した原位置浄化も行います。</p> <p>【フェントン反応のメカニズム】                  過酸化水素と 2 価の Fe イオンが反応すると、高い酸化能力を有するヒドロキシラジカルが生成し、それが有機物質を攻撃して分解します。pH 調整剤の種類を変えることにより、反応速度や反応持続性を制御することができます。</p>		
特徴	<p>薬剤の反応速度をゆっくりとした分解反応に調整しています(特許取得済み)。また、薬剤の地盤中への添加方法に原位置注入工法や地盤改良機を使用した原位置混合攪拌工法が有ることから、様々な深度や地質に対応できます。土壌洗浄としての効果もあります。</p> <p>さらに、工期と金額を保証した原位置浄化工事が出来ます。</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p>①過酸化水素</p> <p>②硫酸第一鉄</p> <p>③クエン酸 Na</p> <p>1) 注入井戸設置</p> <p>2) 注入井戸設置完了</p> <p>3) 過酸化水素・硫酸第一鉄・クエン酸 Na 注入</p> <p>4) 大規模現場 作業状況</p> <p>5) 営業中 SS 作業状況</p> <p>注入井戸 PVC25</p>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 (土壌と地下水)			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 (実績は無いが、農薬にも効果がある。)		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
		<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他	
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌や地下水を採取して、浄化後の浄化対象物質の濃度を測定し、基準適合を確認します。			
必要な補助工法・前処理等	特に無し			
必要とするヤードスペース	薬剤や機資材の保管場所、駐車スペースとして、30m <sup>2</sup> 程度。			
処理能力(又は処理期間)	汚染土量1000~3000m <sup>3</sup> の浄化工期 2ヶ月程度			
標準処理コスト(直接工事費)	1.0万円~2.5万円 / 1m <sup>3</sup>			
キーワード	原位置浄化、化学酸化、フェントン、土壌洗浄			
主な実績	東京外環自動車道 地盤整備工事(試験施工)(フェントン原位置浄化の仕様書作成のための試験施工)、平成19年6月、東日本高速道路株式会社 他 原位置浄化の実績は約350件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可			

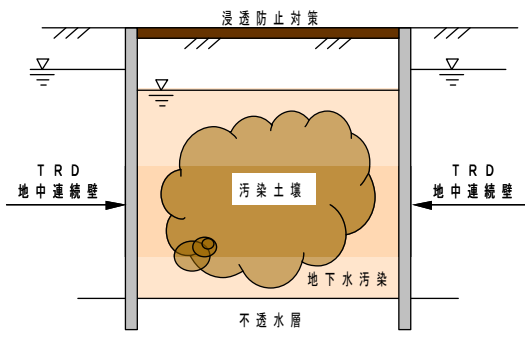


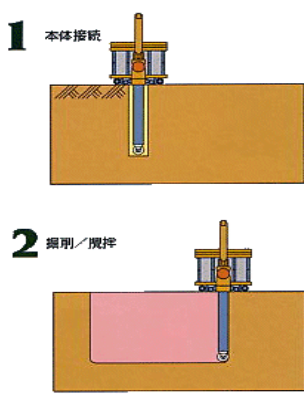
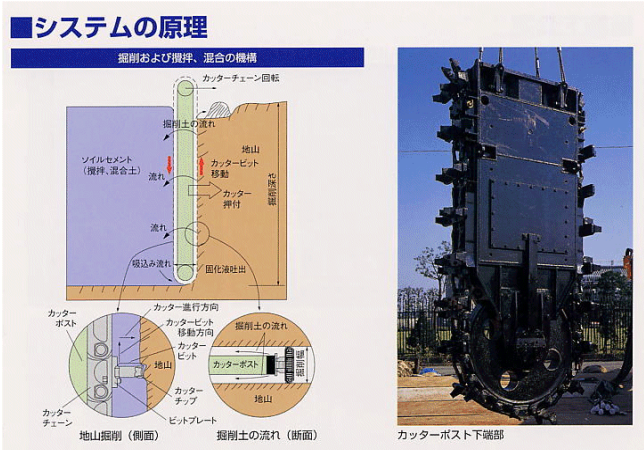
技術の名称	L&Rジオファイン工法		
会社名	株式会社松村組	担当部署	土木本部土木技術部
住所	東京都千代田区三番町2番地	電話	03-5210-6167
ホームページ	<a href="http://www.matsumura-gumi.co.jp/">http://www.matsumura-gumi.co.jp/</a>		
共同開発会社	麻生フォームクリート株式会社		
技術の概要	<p>L&amp;Rジオファイン工法は、汚染された土壌を掘り上げずに、原位置で直接無害化処理を行うもので、汚染物質が周辺に拡散することなく、早期かつ経済的な処理を実現します。攪拌方法に拡縮機構を導入し、必要な深度だけを拡大して原位置処理を行うため、より効率的になっています。重金属等の原位置不溶化工事とVOCの原位置浄化工事に対応しています。</p>		
特徴	<p>◆ 必要な深度のみ拡大して原位置処理を行うのでより効率的</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 汚染土壌を掘り上げないので、土留工及び処理ヤード等が不要。</li> <li>・ 掘削攪拌部の正逆同時回転により優れた攪拌能力を発揮。</li> <li>・ 中間層は縮小径で掘削するので、硬質層でも容易に貫通可能。</li> </ul> <p>◆ φ2,000mmの大口径攪拌処理が可能</p> <p>◆ 薬剤の注入量は集中管理システムでリアルタイムに確認</p>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="351 828 813 1254"> <h3>本工法の概念</h3> <p>処理ヤード(タンク) 切梁 掘削範囲 汚染土壌 土留め壁</p> <p>&lt;従来工法&gt; 掘削処理方式 (掘削後タンク内で処理)</p> <p>&lt;本工法&gt; 原位置処理方式 (掘削なしで原位置処理)</p> </div> <div data-bbox="989 828 1388 1232"> <h3>掘削攪拌機構</h3> <p>外管ロッド 内管ロッド 掘削式攪拌翼 (6翼) 掘削式掘削ヘッド (3翼)</p> <p>左回転 右回転</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <h3>施工手順</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>①空掘</li> <li>②拡大・薬剤添加</li> <li>③薬剤添加終了</li> <li>④引上攪拌</li> <li>⑤縮小・引上げ</li> </ol> <p>未汚染部 汚染土壌部 拡大 縮小 毒底</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <h3>施工機械</h3> <p>駆動部 (3液注入スイベル) ロッド部 掘削攪拌部 攪拌翼 掘削ヘッド</p> </div>		



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <input type="text"/>
対象媒体	<input checked="" type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透水性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input checked="" type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	所定の反応期間後、ボーリングによって採取した試料の公定分析により確認する。			
必要な補助工法・前処理等	事前に地下埋設物の調査が必要。			
必要とするヤードスペース	施工必要面積: 300m <sup>2</sup> 以上 設備必要面積: 200m <sup>2</sup> 以上			
処理能力(又は処理期間)	攪拌土量: 70~150m <sup>3</sup> /日			
標準処理コスト(直接工事費)	攪拌混合のみ(薬剤別途): 8,000~15,000円/m <sup>3</sup>			
キーワード	土壌汚染、拡縮機構、正逆同時回転、原位置処理			
主な実績	民間工事 9件 官庁工事 2件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	スタビ工法		
会社名	株式会社森本組	担当部署	環境営業部
住所	大阪府大阪市中央区南本町二丁目6番12号	電話	06-7711-8810
ホームページ	http://www.morimotogumi.co.jp/index.html		
共同開発会社	エコソイルテクノ株式会社、株式会社幸袋テクノ		
技術の概要	ベンゼン等の揮発性有機化合物を含む土壌の浄化方法には、生石灰を添加混合する方法が一般的で、生石灰と土壌に含まれる水分とが反応し、有機化合物が揮発し、これを活性炭等に吸着させる方法である。しかし、ベンゼン等を揮発させることは可能であるが、油分を取り除くことは困難である。そこで、油汚染型生石灰(スタビ)を添加混合し、油分を取り除くことを可能とした。攪拌混合にはソイルリサイクル車(SR車)を使用する。		
特徴	油汚染型生石灰「スタビ」は、水和によってできた消石灰(水酸化カルシウム)の微粒子に油分を吸着させる。消石灰の微細粒子は分散した油分を土粒子とともに吸着・包含し疎水性のある安定した物質となる。包括された油分は、長期的には土中の微生物による分解作用により消滅する。最終的に微細粒子は石灰石の微粒子となり無害化される。不溶化技術であるため、油分は結晶鉱物として土壌中には存在するが、不溶性の石灰石被膜の効果により、油分が溶出することはない。また、石灰石被膜に封じ込められることにより、油膜や油臭も見られなくなり、「油汚染対策ガイドライン」の指針に適うことになる。		
概念図 プロセス フロー 写真等	 <p>The diagram illustrates the Stabi process in two main parts. The top part shows a sequence of chemical and physical reactions: 1. 反応前 (Before reaction) showing soil particles and oil. 2. 混合攪拌 (Mixing) where CaO is added. 3. 水和反応 (Hydration reaction) where CaO reacts with H<sub>2</sub>O to form Ca(OH)<sub>2</sub>. 4. 分散反応 (Dispersion reaction) where Ca(OH)<sub>2</sub> particles adsorb oil. The bottom part shows the biological and final stages: 5. 吸着包含作用 (Adsorption and inclusion) where Ca(OH)<sub>2</sub> particles are coated with oil. 6. 炭酸化作用 (Carbonation) where Ca(OH)<sub>2</sub> reacts with CO<sub>2</sub> to form CaCO<sub>3</sub>. 7. 微生物による (By microorganisms) showing the breakdown of the oil. 8. 反応後 (After reaction) showing the final CaCO<sub>3</sub> product.</p> <p>The flowchart on the right, titled '土壌改良装置の処理の流れ' (Flow of soil improvement device processing), shows the physical process: 1. 投入 (Input) of soil and aggregate. 2. ロールスクリーン (Roller screen) to separate large debris (&gt;100mm). 3. 振動フィーダ (Vibrating feeder) for aggregate. 4. 攪拌機 (Mixer) and 実用機 (Practical machine) for mixing. 5. 混合・攪拌装置 (Mixing and stirring device) for the main process. 6. 振動フィーダ (Vibrating feeder) for the final product. 7. 改良土壌 (Improved soil) output.</p> <p>図-3 SR車外観 (Figure 3: SR vehicle exterior view)</p>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input checked="" type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他  <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	n-ヘキサン抽出物質の含有量試験や、油分から揮発されるベンゼン等揮発性有機化合物の溶出試験等を行い、分析値を確認する。また、目視により油膜の確認し、油臭も確認する。			
必要な補助工法・前処理等	含水比の高い土壌の場合は、SR車投入前に生石灰により水分調整を行う。			
必要とするヤードスペース	改良ヤード 20m×20m(対象土壌貯留+SR車設置) 土壌仮置きヤード 10m×10m(1日分)			
処理能力(又は処理期間)	100m <sup>3</sup> /日程度			
標準処理コスト(直接工事費)	9,500円/t程度			
キーワード	油汚染			
主な実績	<b>【当社実績】</b> 四街道都市核北地区 区画道路18.5号線土壌浄化対策工事 四街道都市核北地区 区画道路18.5号線土壌浄化対策工事(その2)  ※スタビ工法としての実績は他社施工実績有り。			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	TRD工法(等厚式ソイルセメント地中連続壁工法)		
会社名	株式会社本間組	担当部署	土木事業本部技術部
住所	新潟市中央区西湊町通三ノ町3300番地3	電話	025-229-8440
ホームページ	http://www.honmagumi.co.jp		
共同開発会社	TRD工法協会		
技術の概要	TRD工法により連続地中壁を設け、土壌溶出量基準に適合しない汚染土壌の周囲を地中連続壁(不透水層)で封じ込め、周囲の汚染されていない土壌や地下水との接触経路を断つことによって、周囲への汚染の拡散を防止する方法である。連続壁の深さは汚染土壌の下の最初の不透水層まで到達するようにする。汚染土の上面は遮水性材料で覆い、降雨等の浸透による封じ込め内部の地下水位上昇を防止する。		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・柱列式止水壁等の遮水壁に比べ、連続した遮水性の高い高品質の壁が築造できる。</li> <li>・鉛直性に優れた高精度の施工が可能。</li> <li>・硬質地盤に対しても掘削能力が高く、工期の短縮が可能。</li> </ul>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="text-align: center;">  <p>TRD工法による原位置封じ込め概</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>施工機械 (TRD機)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>施工機械による掘削状況</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;">  <p>造手手順</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>システム原理</p> </div> </div>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許公開"/>
対象媒体	<input checked="" type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input type="radio"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input checked="" type="checkbox"/> シマジン <input checked="" type="checkbox"/> チオベンカルブ <input checked="" type="checkbox"/> チウラム <input checked="" type="checkbox"/> 有機りん <input checked="" type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input checked="" type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	・土壌汚染対策法の現位置封じ込め対策における確認方法に準拠。工法独自の追加モニタリングは必要ない。			
必要な補助工法 ・前処理等	・機械足場の安定処理等			
必要とするヤードスペース	・地中壁築造材製造プラント(全自動モルタルプラント他) 21m×10m ・連壁造成に際しての必要幅11m			
処理能力 (又は処理期間)	・現場条件、施工条件、壁体構造により変動			
標準処理コスト (直接工事費)	1m3当たりの汚染土壌に対して6,000円 遮水範囲100m×50m 対策深度15m 汚染土量22,500m3(遮水エリアの30%と仮定)			
キーワード				
主な実績	現位置封じ込め対策工事1件			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

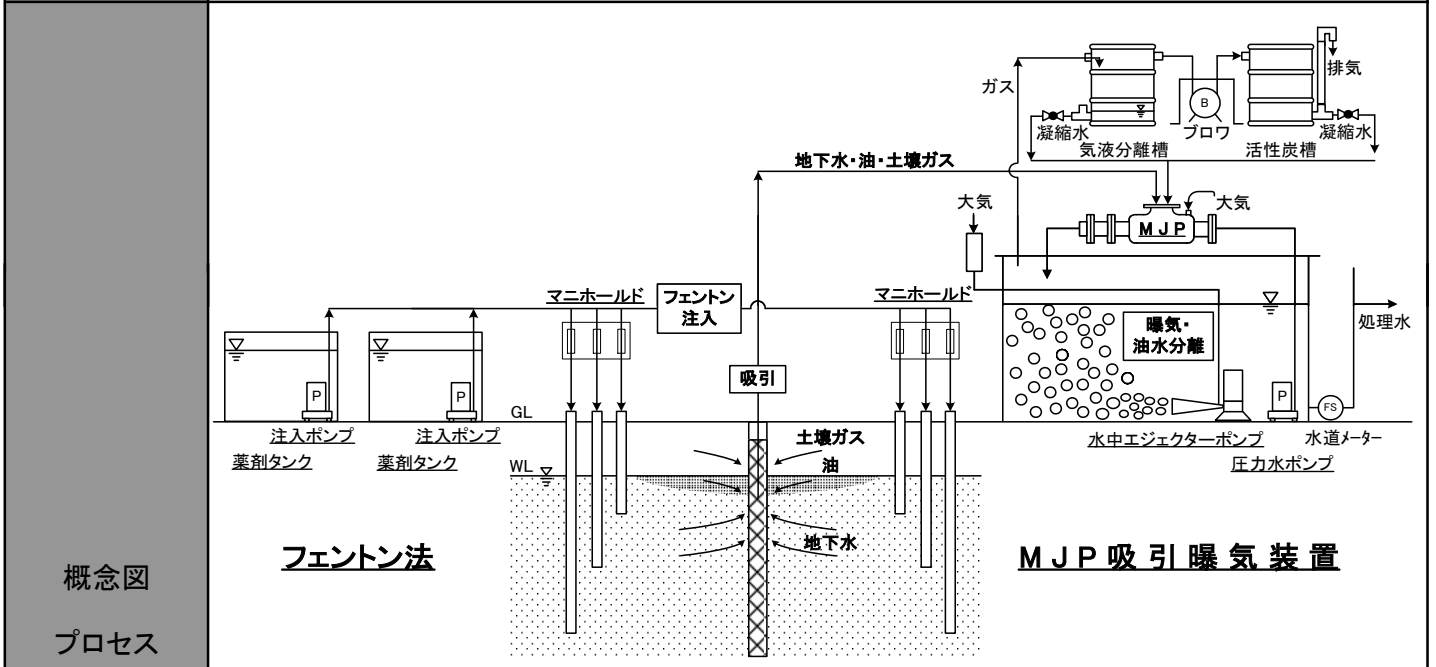
技術の名称	嫌気性促進型バイオレメディエーション		
会社名	川崎地質株式会社	担当部署	事業本部 環境部
住所	東京都港区三田2-11-15	電話	03-5445-2082
ホームページ	http://www.kge.co.jp/		
共同開発会社			
技術の概要	<p>有機塩素系化合物による土壌・地下水汚染に対して、脱塩素化を促進する在来微生物を活性化させる栄養源を地中に注入する事で、自然が持つ自浄作用が加速、VOC汚染の浄化をはかる。様々な注入法が条件により選択することが可能。井戸注入法の場合、注入井戸と観測井戸が配置できれば、地表部に構造物があっても浄化が可能である。水理地質構造に応じたモニタリングを実施しながら施工を行うので、複雑な地下水の流れであっても、状況に応じた対応が可能。</p>		
特徴	<p>栄養源は水に溶解し易く、土壌・地下水中にスピーディに拡散する。これまで対応が難しかった比較的高濃度な汚染中に生息する微生物も活性化できる(トリクロロエチレン100mg/Lオーダーの高濃度汚染も可能) 微生物が嫌気性雰囲気速く形成し、従来より短期間で浄化可能であり、浄化後は栄養源も自然分解し残留しない。微生物コンソーシアムをスピーディに作り上げ、脱塩素浄化に適した環境を強く維持するため、通常分解が難しいcis-DCEや塩化ビニル等も無害な物質まで分解できる。</p>		
<p>概念図 プロセス フロー 写真等</p>	<p>汚染状況を調べることによって、調査データからバイオレメディ</p> <p>実験室において、対象地の地下水を用い、浄化剤の有効性を1</p> <p>浄化設計の基礎データを得るため現地で小規模浄化試験を行い、浄化剤がどの程度効果を発揮するかを1~3カ月程度で評</p> <p>調査データとパイロット試験の結果をベースとしてに浄化施工の設計を行います。</p> <p>モニタリングをしながら浄化状況を確認し、必要に応じ浄化剤の調節や注入プログラミングの変更を行っていきます。</p> <p>本施工後、浄化状況をモニタリングし、結果の評価をおこないます。</p> <p>目標条件の達成を確認し終了します。</p>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input type="radio"/> 土壌 <input type="radio"/> 地下水 <input type="radio"/> 土壌ガス <input checked="" type="radio"/> その他 ( 土壌及び地下水 )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	地下水水質モニタリング, 土壌分析			
必要な補助工法・前処理等	原液だまりや高濃度汚染源については予め揚水措置, 掘削除去や封じ込め処置などの部分的汚染低減措置をおこなっておくと効率的がよい場合がある。			
必要とするヤードスペース	汚染状況によるが, 井戸注入法の場合, 注入一般的に狭小な場所でも可能(注入井戸設置および観測井の設置場所, 溶液作成(水に混和)スペース)			
処理能力(又は処理期間)	汚染程度, 水理地質的条件, 地中微生物環境等により異なる。			
標準処理コスト(直接工事費)	応御相談			
キーワード	バイオスティミュレーション, 嫌気性, バイオコンソーシアム			
主な実績				
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	フェントン法とMJP吸引曝気のハイブリッド工法		
会社名	前澤工業株式会社	担当部署	環境ソリューション事業部 第四部
住所	埼玉県川口市仲町5-11	電話	048-253-0910
ホームページ	http://www.maezawa.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 油に起因したベンゼンの汚染に対し、フェントン法(酸化分解)と、MJP(混気ジェットポンプ)を用いて油と地下水を吸引し、曝気処理・油水分離を行う工法の併用です。

- 特徴**
- ①フェントン法(酸化分解)では酸化したい対象を選ばず、接触した有機物に対して酸化分解を行います。そこで、油や高濃度の地下水を吸引・処理することで、フェントン法薬剤の節約、浄化期間の短縮が可能となります。
  - ②MJPは自社製品(特許)で、曝気処理装置とユニット化し、単独でも浄化装置としてレンタルしています。
  - ③自社所有のMJP吸引曝気装置を用いるため、コストが抑えられます。



概念図  
 プロセス  
 フロー  
 写真等

◆MJP(混気ジェットポンプ)とは

- ジェット水を駆動源とするエジェクター方式の二次ポンプで、通常と異なり空気を混入することで吸引力をアップさせています。
- 従来の真空ポンプが苦手としている水蒸気や水滴、砂も吸引できます。



MJP吸引曝気装置の写真

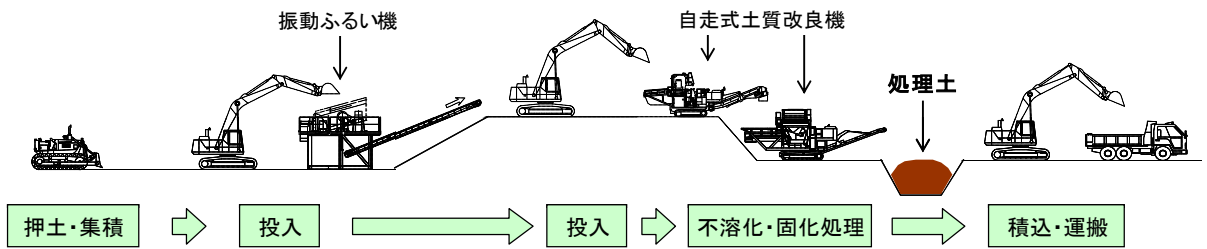


開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌分析 地下水の水質分析			
必要な補助工法 ・前処理等	なし			
必要とする ヤードスペース	フェントンの薬剤注入設備: 5m×4m程度(車(バン)2台分程度) MJP吸引曝気装置: 4m×3m程度(軽自動車2台分程度)			
処理能力 (又は処理期間)	処理能力: 5~30L/min(MJP吸引曝気装置) 処理期間: 汚染の度合い、地質、ロケーション等によりますが、概ね2ヶ月~9ヶ月です。			
標準処理コスト (直接工事費)	約30,000円/m <sup>3</sup> (汚染土量)			
キーワード	原位置浄化、フェントンの、MJP、吸引			
主な実績	①某油槽所(敷地面積:約8,400m <sup>2</sup> ) 対象面積:530m <sup>2</sup> 対象土量:800m <sup>3</sup> 対象物質:ベンゼン(地下水濃度:0.3mg/L) ②某油槽所(敷地面積:約5,400m <sup>2</sup> ) 対象面積:620m <sup>2</sup> 対象土量:1,700m <sup>3</sup> 対象物質:ベンゼン(地下水濃度:1.2mg/L) ③某ガソリンスタンド(敷地面積:約600m <sup>2</sup> ) 対象面積:40m <sup>2</sup> 対象土量:100m <sup>3</sup> 対象物質:ベンゼン(地下水濃度:0.2mg/L)			
実績資料 公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	フッ素汚染土の不溶化処理工法		
会社名	東亜建設工業株式会社	担当部署	エンジニアリング事業部環境事業室
住所	東京都新宿区西新宿3-7-1	電話	03-6757-3861
ホームページ	<a href="http://www.toa-const.co.jp/techno/civileng/environment/h01/">http://www.toa-const.co.jp/techno/civileng/environment/h01/</a>		

共同開発会社	村樫石灰工業株式会社		
技術の概要	<p>本工法は、アルミニウム系不溶化材(ランドライムQS-F)を用いて、フッ素の不溶化効果と土質改良(固化処理)効果を同時に発揮させることが可能である。本工法では、土質改良機等の混合機械を用いて、アルミニウム系不溶化材をフッ素汚染土に適正な配合量で均一に機械混合攪拌して、フッ素の不溶化と土質改良を行う。</p>		

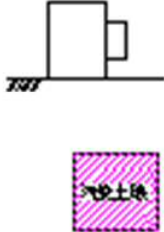
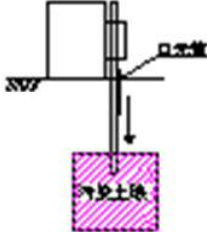
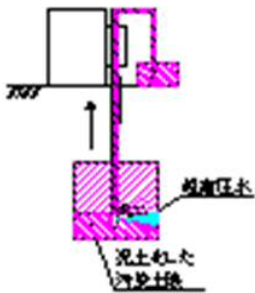
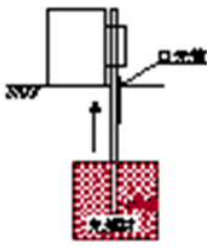

特徴	<p>1) 汚染土の大量処理に対応可能: フッ素不溶化材(ランドライムQS-F)が粉体のため、セメントを使用する既存の土質改良機等を効率的に活用することができ、大量の汚染土に対応することが可能である。</p> <p>2) 不溶化材の汚染土に対する均一な混合が可能: 既存の土質改良機等を用いてフッ素不溶化材の混合攪拌を行うため、汚染土に対して正確な配合量で均一に混合することが可能である。</p> <p>3) 不溶化と土質改良(固化)を同時に行うことが可能: フッ素不溶化材はフッ素の不溶化だけでなく強度発現にも寄与するため、一度の処理でフッ素の不溶化と土壌の土質改良(固化)を同時に行うことが可能である。</p>		
----	---	--	--



概念図	
プロセス	
フロー	
写真等	



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許公開"/>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁)		
		<input checked="" type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌分析			
必要な補助工法・前処理等	ガラ等の大塊の除去			
必要とするヤードスペース	処理後の養生ヤードを含み、5,000m <sup>2</sup> (100m <sup>3</sup> /日の場合)			
処理能力(又は処理期間)	80~150m <sup>3</sup> /日(土質改良機等1台使用の場合) 土質改良機等を増やすことで日処理能力を増やすことは可能。			
標準処理コスト(直接工事費)	不溶化材の添加量、土量によって変動する。			
キーワード	フッ素、不溶化			
主な実績	・産業廃棄物処分場の跡地(処理土量約30,000m <sup>3</sup> )			
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( 玉上ら:廃棄物処分場跡地におけるふっ素汚染土壌の固化・不溶化処理(その2),第42回地盤工学研究発表会平成19年度発表講演集 )			

技術の名称	T-E-EX工法(高圧噴射工法による全置換工法)		
会社名	東興ジオテック(株)	担当部署	東京地中支店
住所	東京都港区芝4-8-2 TCGビル	電話	03-6436-4290
ホームページ	<a href="http://www.toko-geo.co.jp/">http://www.toko-geo.co.jp/</a>		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>本工法は、多孔管先端に装着した強制土壌回収装置にて汚染土壌を回収する原位置土壌汚染対策工法です。本工法では、汚染土壌を超高圧水噴射によって泥土化し、強制土壌回収装置にて多孔管内に吸引し密閉状態で地上設備に圧送します。汚染土壌回収によって発生する空洞には、砂、モルタル等の今後土地利用に適合した材料を即時充填します。</p> <p>以上より、小口径管(φ142mm)にて広範囲(φ2,400mm程度)の汚染土壌を任意の深さのみ部分的に回収できる。</p>		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高濃度汚染や複合汚染に対応できる。</li> <li>・小型機における施工のため、屋内や狭所にて施工が可能である。</li> <li>・限定した範囲・深度の施工が可能である。</li> <li>・密閉状態で回収が可能であるため、稼働中の工場においても対応できる。</li> <li>・即日にて回収・置換が終了するため、短期間にて浄化が終了する。</li> <li>・水平・斜め方向の施工が可能であるため、構造物外から構造物直下の汚染土壌にも対応できる</li> </ul>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1. 施工機設置</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2. 削孔</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3. 切削・回収</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>4. 充填</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許公開 <span style="float:right">▼</span>
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
		<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置 <input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	
	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置 <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input checked="" type="checkbox"/> その他			
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	原位置にて浄化範囲の土壌を採取し浄化終了を確認する。			
必要な補助工法・前処理等	特に必要ありません。			
必要とするヤードスペース	プラント用地400㎡程度、施工箇所2.0m×2.0m			
処理能力(又は処理期間)	25㎡/日・セット			
標準処理コスト(直接工事費)	300,000円/㎡程度			
キーワード	原位置、強制回収、小型機、高濃度・複合汚染対応、水平・斜め方向、屋内・狭所対応			
主な実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民間工場土壌浄化工事(屋内、VOC)</li> <li>・民間工場土壌浄化工事(屋外、VOC)</li> <li>・民間工場土壌浄化工事(屋外、重金属)</li> </ul>			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			

技術の名称	ツイスター(回転式破碎混合)工法による汚染土壌の浄化技術		
会社名	日本国土開発株式会社	担当部署	土木本部
住所	東京都港区赤坂4-9-9	電話	03-5410-5750
ホームページ	<a href="http://www.n-kokudo.co.jp/soil_environment/index.html">http://www.n-kokudo.co.jp/soil_environment/index.html</a>		
共同開発会社	なし		
技術の概要	<p>オンサイト浄化として掘削した汚染土にツイスター(回転式破碎混合装置)を用いて生石灰、鉄粉、バイオ製剤、不溶化材などの添加材料を効率的に混合する技術です。</p> <p>第一種特定有害物質・油に対しては化学処理・抽出処理・生物処理、第二種特定有害物質に対しては暴露管理としての不溶化埋め戻しに適用できる技術です。</p> <p>ツイスター(回転式破碎混合装置)とは、円筒内で高速回転する複数本のフレキシブルなチェーンが高速回転し、汚染土を破碎・細粒化するとともに様々な浄化材料を均質に混合することができる装置です。</p> <p>均質に混合できることにより、添加材料の添加率を低減するとともに破碎と曝気の効果により汚染物質の低減が可能です。</p>		
特徴	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 汚染土の細粒化と添加材料との混合を同時に行い混合効率に優れています。</li> <li>2. 硬質な岩塊から粘性土まで破碎し細粒化できます。</li> <li>3. 従来工法に比べ、高品質な混合土の製造が可能です。</li> <li>4. 装置がコンパクトで輸送、設置、解体を容易に行えます。</li> <li>5. 効率的に混合できることからコストの低減が可能です。</li> </ol>		
概念図 プロセス フロー 写真等	<p>ツイスター工法概念図</p>  <p>プラント設置状況(生石灰混合VOC浄化の場合)</p> 		

開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	<input type="text" value="特許公開"/>																																																																																											
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )																																																																																														
対象物質	第一種	<input checked="" type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input checked="" type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input checked="" type="checkbox"/> ジクロロメタン <input checked="" type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン																																																																																													
	第二種	<input checked="" type="checkbox"/> カドミウム <input checked="" type="checkbox"/> 六価クロム <input checked="" type="checkbox"/> シアン <input checked="" type="checkbox"/> 水銀 <input checked="" type="checkbox"/> セレン <input checked="" type="checkbox"/> 鉛 <input checked="" type="checkbox"/> 砒素 <input checked="" type="checkbox"/> ふっ素 <input checked="" type="checkbox"/> ほう素																																																																																													
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB																																																																																													
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )																																																																																													
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input checked="" type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他																																																																																													
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input checked="" type="checkbox"/> 生物処理 <input checked="" type="checkbox"/> 抽出処理	<input checked="" type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> その他  <input type="checkbox"/> 原位置抽出 <input type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他																																																																																											
主な適用土質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫																																																																																														
効果の確認方法	浄化処理土の公定分析																																																																																														
必要な補助工法・前処理等	20mm以上の礫、異物の除去																																																																																														
必要とするヤードスペース	20m × 55m(混合プラントのみ・標準機械(円筒形1,500mmの場合))																																																																																														
処理能力(又は処理期間)	80m <sup>3</sup> /h(標準機械(円筒形1,500mmの場合))																																																																																														
標準処理コスト(直接工事費)	約10,000円/m <sup>3</sup> (掘削～石灰混合～埋め戻しの場合)																																																																																														
キーワード	オンサイト浄化、回転式破碎混合工法、ツイスター工法																																																																																														
主な実績	<table border="1"> <thead> <tr> <th>施工時期</th> <th>工事件名</th> <th>添加材</th> <th>製造量(m<sup>3</sup>)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成16年</td> <td>群馬県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>鉄紛・薬剤</td> <td>176</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成17年</td> <td>長野県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>生石灰</td> <td>255</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成17年</td> <td>埼玉県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>鉄紛・薬剤</td> <td>5,500</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成17年</td> <td>愛知県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>生石灰</td> <td>10,000</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成17年</td> <td>神奈川県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>バイオ製剤</td> <td>350</td> <td>油汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成18年</td> <td>神奈川県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>生石灰</td> <td>47,000</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成19年</td> <td>神奈川県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>ホットソイル</td> <td>400</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成20年</td> <td>福岡県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>不溶化材</td> <td>674</td> <td>鉛汚染土不溶化</td> </tr> <tr> <td>平成20年</td> <td>大阪府某所土壌汚染浄化工事</td> <td>ホットソイル</td> <td>30,000</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成20年</td> <td>兵庫県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>不溶化材</td> <td>3,500</td> <td>六価クロム汚染土不溶化</td> </tr> <tr> <td>平成20年</td> <td>岩手県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>ホットソイル</td> <td>20,000</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成21年</td> <td>大阪府某所土壌汚染浄化工事</td> <td>ホットソイル</td> <td>1,900</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成21年</td> <td>長野県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>鉄紛・薬剤</td> <td>900</td> <td>VOC汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成22年</td> <td>三重県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>生石灰</td> <td>660</td> <td>廃棄物混合土の改良</td> </tr> <tr> <td>平成22年</td> <td>福岡県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>生石灰</td> <td>1,500</td> <td>油汚染土浄化</td> </tr> <tr> <td>平成22年</td> <td>福岡県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>不溶化材</td> <td>400</td> <td>重金属不溶化</td> </tr> <tr> <td>平成23年</td> <td>福岡県某所土壌汚染浄化工事</td> <td>不溶化材</td> <td>8,000</td> <td>重金属不溶化</td> </tr> </tbody> </table>	施工時期	工事件名	添加材	製造量(m <sup>3</sup> )	備考	平成16年	群馬県某所土壌汚染浄化工事	鉄紛・薬剤	176	VOC汚染土浄化	平成17年	長野県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	255	VOC汚染土浄化	平成17年	埼玉県某所土壌汚染浄化工事	鉄紛・薬剤	5,500	VOC汚染土浄化	平成17年	愛知県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	10,000	VOC汚染土浄化	平成17年	神奈川県某所土壌汚染浄化工事	バイオ製剤	350	油汚染土浄化	平成18年	神奈川県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	47,000	VOC汚染土浄化	平成19年	神奈川県某所土壌汚染浄化工事	ホットソイル	400	VOC汚染土浄化	平成20年	福岡県某所土壌汚染浄化工事	不溶化材	674	鉛汚染土不溶化	平成20年	大阪府某所土壌汚染浄化工事	ホットソイル	30,000	VOC汚染土浄化	平成20年	兵庫県某所土壌汚染浄化工事	不溶化材	3,500	六価クロム汚染土不溶化	平成20年	岩手県某所土壌汚染浄化工事	ホットソイル	20,000	VOC汚染土浄化	平成21年	大阪府某所土壌汚染浄化工事	ホットソイル	1,900	VOC汚染土浄化	平成21年	長野県某所土壌汚染浄化工事	鉄紛・薬剤	900	VOC汚染土浄化	平成22年	三重県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	660	廃棄物混合土の改良	平成22年	福岡県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	1,500	油汚染土浄化	平成22年	福岡県某所土壌汚染浄化工事	不溶化材	400	重金属不溶化	平成23年	福岡県某所土壌汚染浄化工事	不溶化材	8,000	重金属不溶化				
	施工時期	工事件名	添加材	製造量(m <sup>3</sup> )	備考																																																																																										
	平成16年	群馬県某所土壌汚染浄化工事	鉄紛・薬剤	176	VOC汚染土浄化																																																																																										
	平成17年	長野県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	255	VOC汚染土浄化																																																																																										
	平成17年	埼玉県某所土壌汚染浄化工事	鉄紛・薬剤	5,500	VOC汚染土浄化																																																																																										
	平成17年	愛知県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	10,000	VOC汚染土浄化																																																																																										
	平成17年	神奈川県某所土壌汚染浄化工事	バイオ製剤	350	油汚染土浄化																																																																																										
	平成18年	神奈川県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	47,000	VOC汚染土浄化																																																																																										
	平成19年	神奈川県某所土壌汚染浄化工事	ホットソイル	400	VOC汚染土浄化																																																																																										
	平成20年	福岡県某所土壌汚染浄化工事	不溶化材	674	鉛汚染土不溶化																																																																																										
	平成20年	大阪府某所土壌汚染浄化工事	ホットソイル	30,000	VOC汚染土浄化																																																																																										
	平成20年	兵庫県某所土壌汚染浄化工事	不溶化材	3,500	六価クロム汚染土不溶化																																																																																										
	平成20年	岩手県某所土壌汚染浄化工事	ホットソイル	20,000	VOC汚染土浄化																																																																																										
	平成21年	大阪府某所土壌汚染浄化工事	ホットソイル	1,900	VOC汚染土浄化																																																																																										
	平成21年	長野県某所土壌汚染浄化工事	鉄紛・薬剤	900	VOC汚染土浄化																																																																																										
平成22年	三重県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	660	廃棄物混合土の改良																																																																																											
平成22年	福岡県某所土壌汚染浄化工事	生石灰	1,500	油汚染土浄化																																																																																											
平成22年	福岡県某所土壌汚染浄化工事	不溶化材	400	重金属不溶化																																																																																											
平成23年	福岡県某所土壌汚染浄化工事	不溶化材	8,000	重金属不溶化																																																																																											
実績資料公開の可否	<input checked="" type="radio"/> 可能 <input type="radio"/> 不可 ( )																																																																																														

技術の名称	土壌ガス吸引工法		
会社名	明治コンサルタント株式会社	担当部署	本社技術統括部環境技術センター
住所	東京都江戸川区臨海町3-6-4 BECビル5F	電話	03-6663-2500
ホームページ	http://www.meicon.co.jp/		
共同開発会社	なし		

**技術の概要**  
 ボーリング等で土壌ガス吸引井戸を設置し、不飽和帯の土壌ガスをブローヤーやコンプレッサー、真空ポンプにより吸引する。土壌ガス中に含まれる揮発性有機化合物について、土壌ガス処理装置で活性炭に吸着させることにより抽出除去する。

**特徴**

- 長所
  - ・砂、砂礫などの透気性の高い土質では、比較的効率よく対象物質を抽出除去できる。
  - ・土壌掘削が不要であり、稼働中施設でも提要可能である。
- 短所
  - ・対象となるのが揮発性物質に限られる。
  - ・飽和帯(地下水面より下位)の浄化には、他工法との併用が必要である。

**概念図**  
**プロセス**  
**フロー**  
**写真等**

**図1. 土壌ガス吸引工の概念図**  
 (環境省:油汚染対策ガイドラインより引用)

**図2. エアスパージングの概念図**  
 (環境省:油汚染対策ガイドラインより引用)



開発段階	<input checked="" type="radio"/> 実用化済み <input type="radio"/> 実証実験中		特許の有無	特許無し ▼
対象媒体	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌 <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> その他 ( )			
対象物質	第一種	<input type="checkbox"/> 四塩化炭素 <input type="checkbox"/> 1,2-ジクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1-ジクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> シス-1,2-ジクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,3-ジクロロプロペン <input type="checkbox"/> ジクロロメタン <input type="checkbox"/> テトラクロロエチレン <input type="checkbox"/> 1,1,1-トリクロロエタン <input type="checkbox"/> 1,1,2-トリクロロエタン <input checked="" type="checkbox"/> トリクロロエチレン <input checked="" type="checkbox"/> ベンゼン		
	第二種	<input type="checkbox"/> カドミウム <input type="checkbox"/> 六価クロム <input type="checkbox"/> シアン <input type="checkbox"/> 水銀 <input type="checkbox"/> セレン <input type="checkbox"/> 鉛 <input type="checkbox"/> 砒素 <input type="checkbox"/> ふっ素 <input type="checkbox"/> ほう素		
	第三種	<input type="checkbox"/> シマジン <input type="checkbox"/> チオベンカルブ <input type="checkbox"/> チウラム <input type="checkbox"/> 有機りん <input type="checkbox"/> PCB		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> 油類 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類 <input type="checkbox"/> その他 ( )		
技術の分類	<input checked="" type="checkbox"/> 暴露管理 ・暴露経路の遮断	<input type="checkbox"/> 立入禁止 <input type="checkbox"/> 舗装 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 指定区域外土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 指定区域内土壌入れ換え <input type="checkbox"/> 地下水の水質測定 <input type="checkbox"/> 原位置封じ込め <input type="checkbox"/> 遮水工封じ込め <input type="checkbox"/> 遮断工封じ込め <input checked="" type="checkbox"/> 地下水汚染の拡大の防止(バリア井戸・透過性地下水浄化壁) <input type="checkbox"/> 不溶化埋戻し <input type="checkbox"/> 原位置不溶化 <input type="checkbox"/> その他		
	<input checked="" type="checkbox"/> 土壌汚染の除去	<input type="checkbox"/> 掘削除去措置  <input checked="" type="checkbox"/> 原位置浄化措置	<input type="checkbox"/> 熱処理 <input type="checkbox"/> 洗浄処理 <input type="checkbox"/> 化学処理 <input type="checkbox"/> 生物処理 <input type="checkbox"/> 抽出処理 <input type="checkbox"/> その他	<input checked="" type="checkbox"/> 原位置抽出 <input checked="" type="checkbox"/> 原位置分解 <input type="checkbox"/> 原位置土壌洗浄 <input type="checkbox"/> その他
主な適用土質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> シルト <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂礫			
効果の確認方法	土壌ガスのモニタリング・地下水のモニタリング 土壌の再サンプリング			
必要な補助工法・前処理等	空気圧入(不飽和帯へ空気を圧入することにより、対象物質の揮発を促進する) エアスパージング(飽和帯(地下水面の下位)に空気を圧入することにより、飽和体内の対象物質の揮発を促進する。また、好気的な微生物を活性化させて微生物分解を促進する。)			
必要とするヤードスペース	土壌ガス吸引井戸設置のためのボーリングマシン設置スペース=3m×3m程度 土壌ガス吸引処理装置の設置スペース=3m×3m程度			
処理能力(又は処理期間)	処理期間=数か月～数年			
標準処理コスト(直接工事費)	数百万円～数千万円			
キーワード	原位置浄化、第一種有害物質、揮発性有機化合物、気泡連行、微生物分解、バイオレメディエーション			
主な実績	給油所 製油所 各種メーカー工場 クリーニング処理工場			
実績資料公開の可否	<input type="radio"/> 可能 <input checked="" type="radio"/> 不可 ( )			